



Ashraf Omar Samour

Plestine-Tulkarem

Arab Comics



هذا الكتاب من مسح الكتروني وتحويل الى صيغة بي دي اف ورفع على شبكة الانترنت
يرجع الفضل الى الله أولا ثم الى الاستاذ أشرف عمر سمور - فلسطين لصالح موقع عرب
كوميكس



DK دُورلِنغ كِنْدِرْسلي

مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون شَرَكَة

نَشْر مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون
بِالتَّعَاوُن مَعَ شَرَكَة دُورلِنغ كِنْدِرْسلي

حُقوق الطَّبْع © دُورلِنغ كِنْدِرْسلي لِمَتَد، لَنَدَن - الطَّبْعَة الْإِنْكَلِيزِيَّة
حُقوق الطَّبْع © مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون شَرَكَة - الطَّبْعَة الْعَرَبِيَّة

مَكْتَبَة لِبْنَان نَاشِرُون

صُنْدُوق الْبَرِيد: ١١-٩٢٣٢


بَكْرُوت - لِبْنَان

وُكَلَاء وَمَوْزَعُونَ فِي جَمِيعِ أَنْحَاء الْعَالَمِ

الطَّبْعَة الْأُولَى: ١٩٩٦

طُبْعَ فِي لِبْنَان

رَقْم الْكِتَاب: 01C193253

كُتُب الْفَرَاشَة 

سِلْسِلَة "تَجَارِبُ عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة":

١ . الْمِغْنَطِيسِيَّة

٢ . الْمَكِنَات

٣ . الطِّبَاقَة


٤ . الضَّكْوَة

٥ . الْكَهْرَبَاء

٦ . الصَّكُوت

٧ . الطِّقْس

٨ . الْحَرَكََة



تَجَارِبُ عِلْمِيَّةٌ مُبَسَّطَةٌ الطَّائِفَةُ

إِعْدَادُ
الدَّكْتُورِ الْبَيْرِ مُطَّلِقٍ

مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ

ما الطّاقة ؟



الطّاقة تُمكنُ الأشياءَ من
الحدوثِ . إنّ تحرُّكَ الأشياءِ أو
تغيُّرها - كالجرّي، وغليانِ
الماءِ، ودورانِ المحرّكاتِ -
يَتطلّبُ طاقةً . نَتلقّى مُعظمَ ما
نَستخدِمُهُ من طاقةٍ مِنَ الشَّمسِ
على شكلِ حرارةٍ وضوءٍ .
الصّوتُ والكهرباءُ والحركةُ هي
أيضًا أشكالٌ مِنَ الطّاقةِ .

بِثْرُ بَثْرولِ !

تُولدُ الوُقْدُ في احتراقِها طاقةً .
نَستخدِمُ الوُقْدَ، كالِبَثْرولِ والفحمِ
الحَجْرِيِّ والغازِ الطّبيعيِّ، في
تدْفِئَةِ بُيوتنا ومَدارسنا ومَكانِنا .



تَلقّى الشَّمسُ

بِامكاننا في الأَيّامِ المُشمِسةِ أنْ نَشعُرَ بطاقةِ الشَّمسِ وأنْ
نَراها . الطّاقةُ الحَراريّةُ تُدْفِئُنا وطاقةُ الضّوءِ تُنيرُ ما حَولَنا .



الحركة والطاقة

كلما تحرك جسمك، فإنك تستخدم طاقة.
اللعب بكرة القدم يستهلك الكثير من الطاقة.



الطاقة الصوتية

عندما نغني أو نتكلم فإنك
تجعل الطاقة تنتقل إلى
الآخرين. الطاقة، التي
تكون على شكل موجات
صوتية، تنتقل من حنجرتك
إلى آذان السامعين.



طاقة مخزونة

هذا المنزل يُدفأ بالطاقة الشمسية - حتى ليلاً! تخزن
ألواح مخصوصة خلال النهار حرارة الشمس
لاستخدامها ليلاً.



هذه الإشارة تعني كن
حريصاً. عليك أن تسأل راشداً
أن يُعينك في هذه الخطوة من
التجربة.

كن عالماً حريصاً على السلامة
اتبع التعليمات كلها بدقة
ودائماً كن حريصاً، خصوصاً
في تناولك الزجاج
والمقصات والكبريت

والشموع والبطاريات والكهرباء.
دائماً اسأل راشداً ليَقصَّ لك قواريِرَ
البلاستيك أو يثقبها، وكن حريصاً
في تناولها. فالحواف المقصوصة
قد تكون حادة.

طاقة للحياة

ما نحتاج إليه:



طاس



قُماشة مطبخ



مرطبان

زجاجي



شريحتان من الخبز
مع الزبدة



ملعقة طعام



بذور رطبة

(فضفضة)



ماء

الحيوانات والنباتات تحتاج
للطاقة لتعيش، وكذلك أنت.
الطاقة تأتي أضلاً من الشمس
على شكل حرارة وضوء. تعرف
كيف تتلقى تلك الطاقة.

رباط مطاطي

١ إملا المرطبان الزجاجي
بالماء. ضع فيه ملعقة طعام من
بذور الرطبة وانقعها إلى
الصباح التالي.



٢ في اليوم التالي، غط فتحة المرطبان
بقماشة المطبخ، وثبتها في موضعها
برباط مطاطي.



٣ صب ماء المرطبان، عبر
القماشة، في الطاس، ثم غط
البذور بماء طازج.



إِخْفِظِ الْمَرْطَبَانَ فِي
مَكَانٍ دَافِئٍ
وَمُضِيِّ.



٥ إَعْمَلْ مِنَ الرُّطْبَةِ
وَشَرِيحَتَيِ الْخُبْزِ سَنْدَوِيشَةً.

٤ كُلَّ يَوْمٍ، تَخْلُصُ مِنَ الْمَاءِ
وَأَضِيفَ مَاءٌ طَارِجًا. سَتَنْمُو
بُذُورُ الرُّطْبَةِ فِي نَحْوِ أُسْبُوعٍ.

٦ إِنَّهَا طَيِّبَةٌ مَعَ الزُّبْدَةِ.
جَرِّبْهَا!

إِنَّ تَنَاوُلَكَ الرُّطْبَةَ يُعْطِيكَ الطَّاقَةَ الْمَخْزُونَةَ
فِيهَا. هَذِهِ الطَّاقَةُ تُشْغَلُ جَسَدُكَ.

النَّبَاتَاتُ تُحَوِّلُ الطَّاقَةَ الَّتِي
تَتَلَقَّاهَا مِنَ الشَّمْسِ إِلَى طَاقَةٍ
كِيمَاوِيَّةٍ. وَهِيَ إِذَا تَنَمَّوْا تَخْزُنُ
هَذِهِ الطَّاقَةَ.

فِي الْخُبْزِ وَالزُّبْدَةِ
طَاقَةٌ أَيْضًا.



بِنَاءُ أَجْسَادِنَا

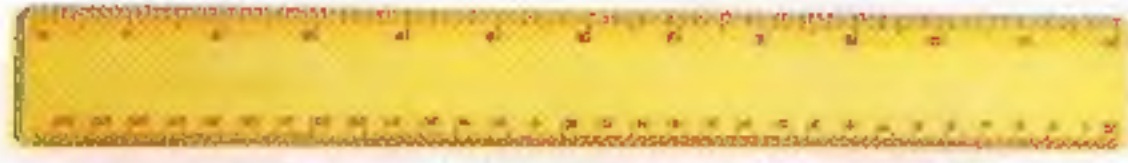
إِنَّ تَنَاوُلَ الطَّعَامِ، كَهَذِهِ الذُّرَّةِ، يُعْطِينَا الطَّاقَةَ الَّتِي نَحْتَاجُهَا لِنَنْمُو وَنَبْنِي
أَجْسَادَنَا وَنَبْقَى أَحْيَاءً. بَعْضُ أَنْوَاعِ الطَّعَامِ، كَالسُّكَّرِ، تَحْوِي الْكَثِيرَ مِنَ
الطَّاقَةِ. إِذَا تَلَقَّيْنَا مِنَ الطَّاقَةِ أَكْثَرَ مِمَّا نَحْتَاجُ إِلَيْهِ، فَإِنَّ أَجْسَادَنَا تَخْزُنُ
الزَّائِدَ عَلَى شَكْلِ شَحْمٍ، وَيَزِيدُ وَزْنُنَا عَنِ الْمُعَدَّلِ الْمَرْغُوبِ.



طاقة في الهواء

في الرّيح طاقة نُسَمِّيها «الطّاقة الحركيّة». اصنّع طاحونة هوائيّة، واقبض على الطّاقة الحركيّة الموجودة في الهواء.

ما نحتاجُ إليه:



مِسْطَرَة

دَبّوس



قَلَمُ رِصَاصٍ وَمِمْحَاةٌ



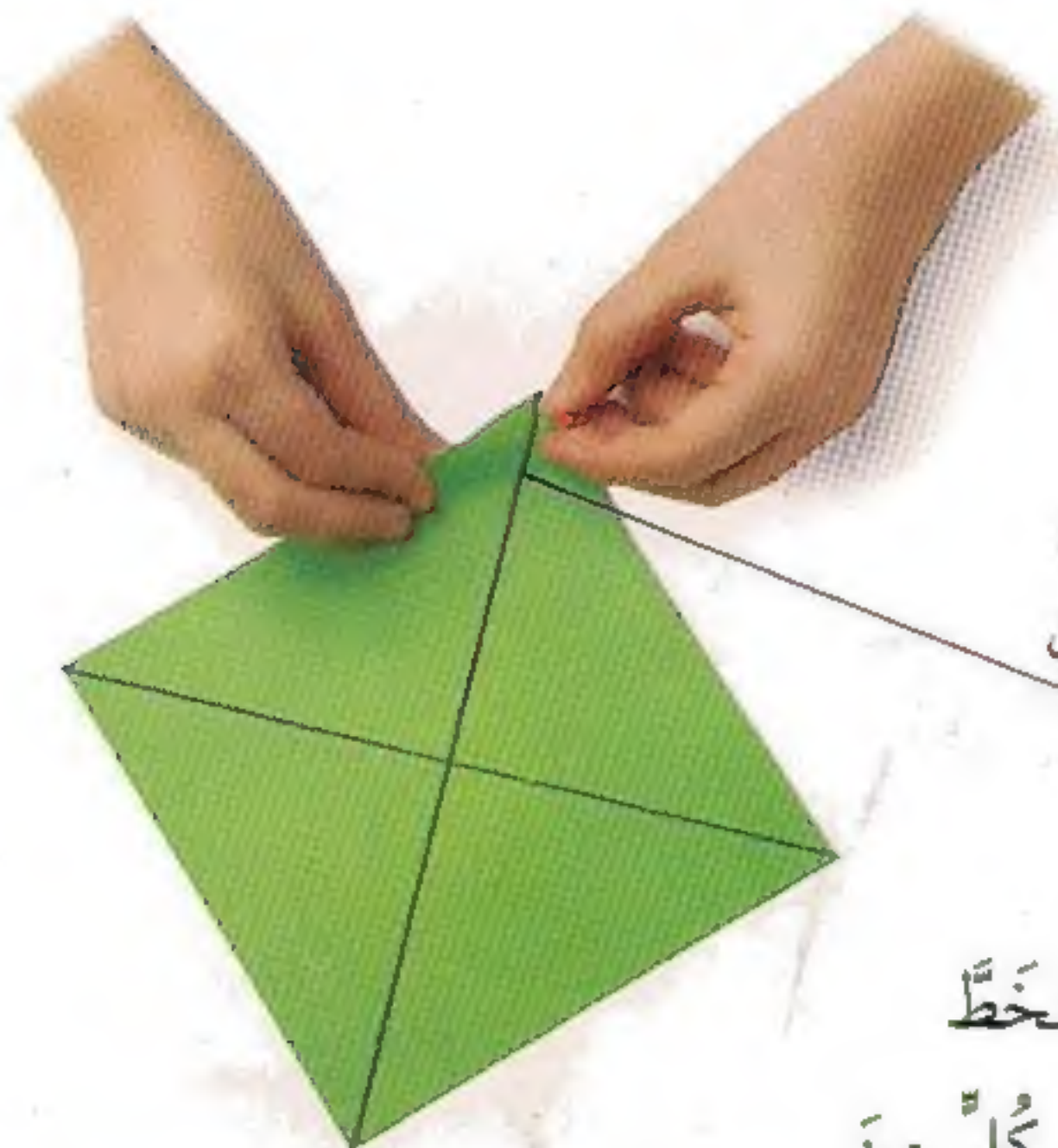
قَلَم



مِقْصَص

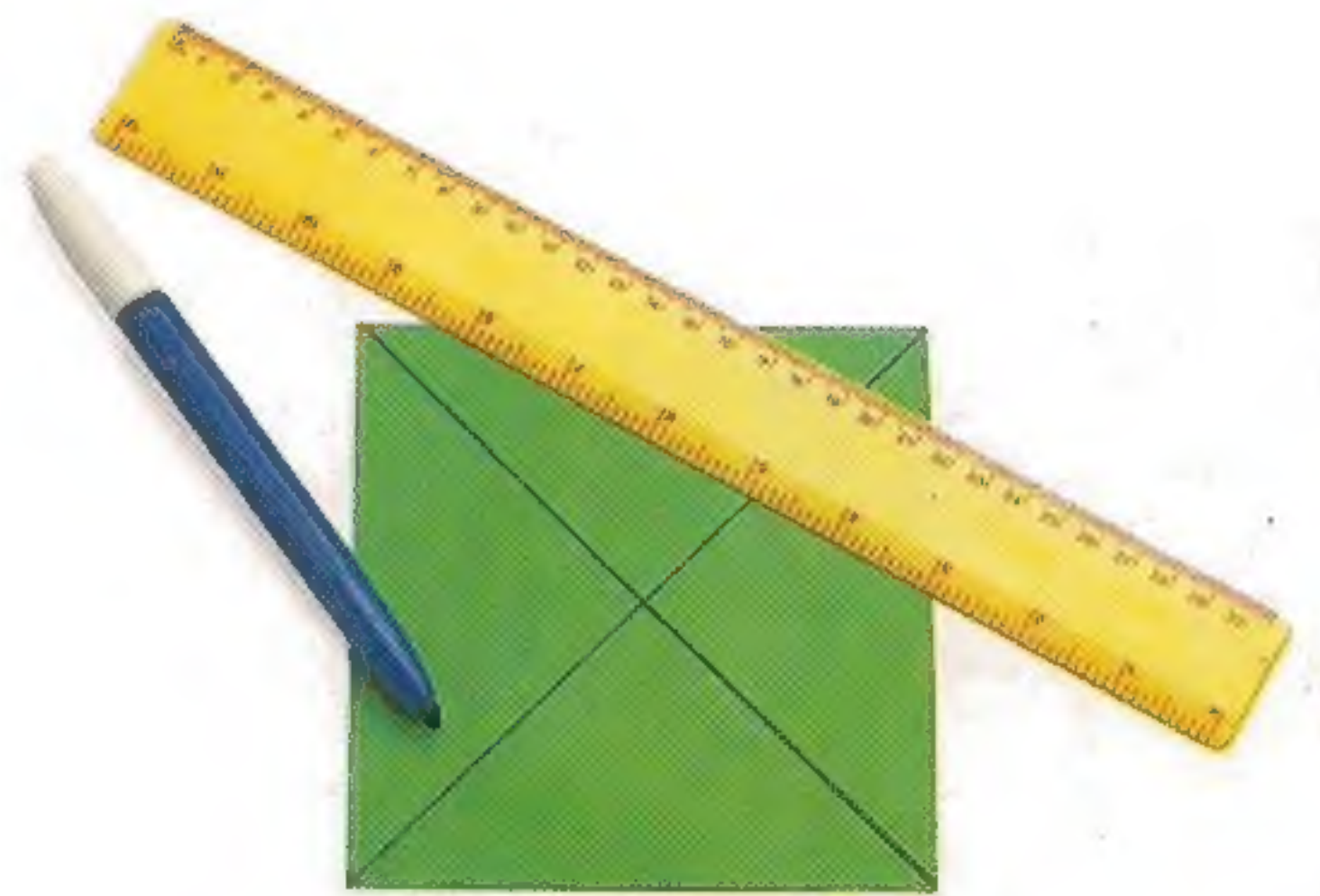


مُرَبَّعٌ مِنْ وَرَقٍ صُلْبٍ



إِعْمَلِ الثُّقُوبَ فِي
الْجَانِبِ نَفْسِهِ مِنْ
كُلِّ خَطٍّ.

٢ اُنْقِبِ الْخَطَّ
بِالدَّبَّوسِ فِي كُلِّ مِنْ
الزَّوَايا الْأَرْبَعِ.



١ اُرْسُمْ عَلَى الْوَرَقَةِ
الْمُرَبَّعَةِ خَطَّيْنِ مُتَقَاطِعَيْنِ
يَصِلَانِ بَيْنَ الزَّوَايا.



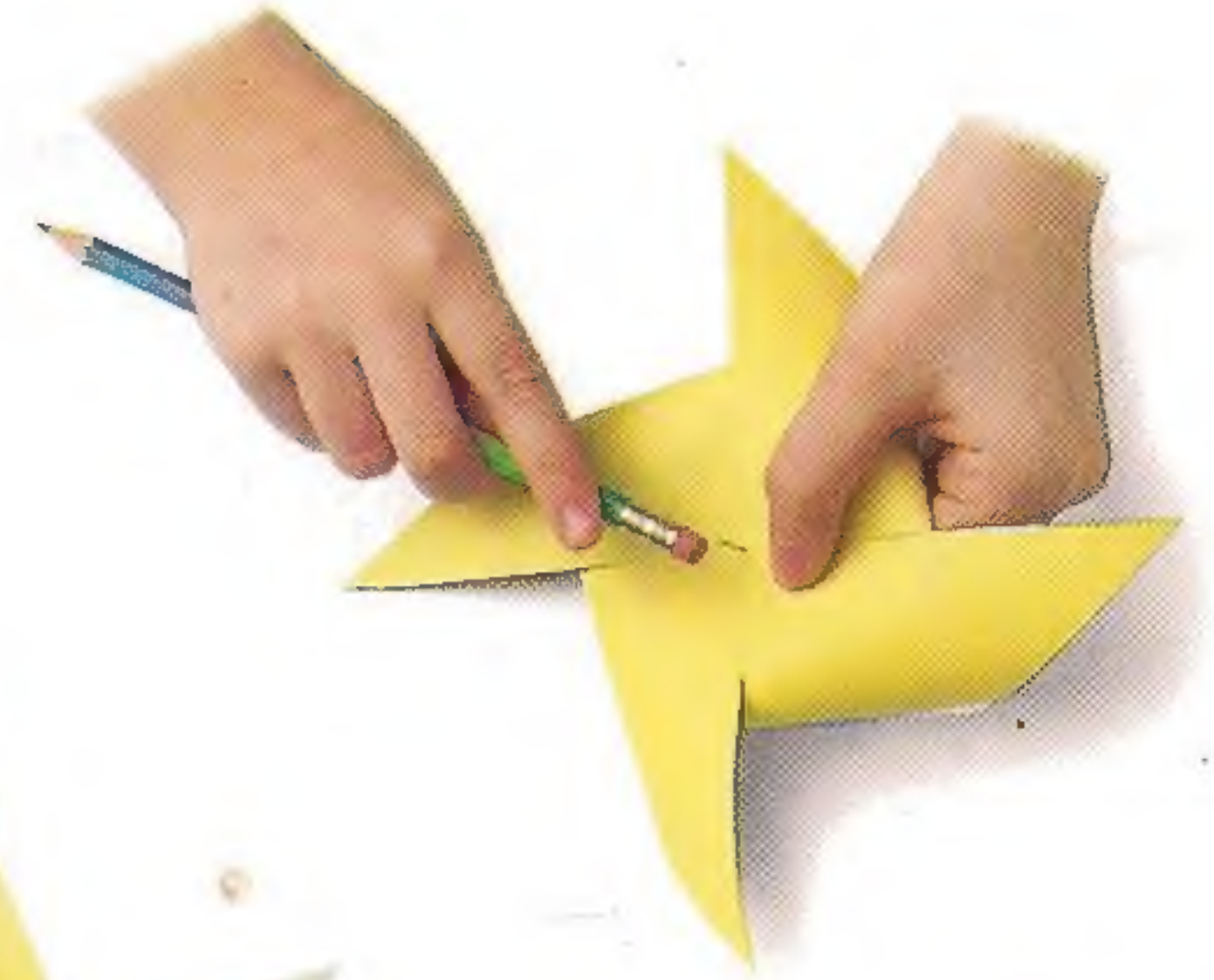
٤ اِطْوِ الزَّوَايا الْأَرْبَعِ ذَاتِ الثُّقُوبِ
إِلَى الْمَرْكَزِ.



٣ قُصَّ عَلَى امْتِدَادِ كُلِّ
خَطِّ قُطْرِيٍّ إِلَى مَا بُعِيدَ
مُنْتَصَفِ الْمَسَافَةِ إِلَى مَرْكَزِ
الْمُرَبَّعِ.



إِنَّ الطَّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ فِي
الهَوَاءِ الْمُتَحَرِّكِ تَنْتَقِلُ إِلَى
طَاحُونَةِ الْهَوَاءِ، مُحَرِّكَةً
شَفَرَاتِهَا أَوْ أَرْيَاسَهَا.



٥ ⚠️ اِغْرِزِ الدَّبَّوسَ عَبْرَ
الثُّقُوبِ وَمَرْكَزِ الْمُرَبَّعِ، ثُمَّ
اِغْرِزْهُ فِي مِمْحَاةِ الْقَلَمِ. هَذِهِ
هِيَ طَاحُونَةُ الْهَوَاءِ.

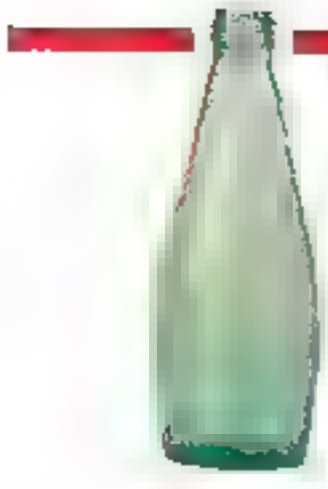
٦ اُنْفُخْ عَلَى طَاحُونَةِ الْهَوَاءِ،
فَتَبْرُمُ الشَّفَرَاتُ بِسُرْعَةٍ. جَرِّبِ
الطَّاحُونَةَ فِي الْهَوَاءِ الطَّلَقِ فِي
يَوْمٍ شَدِيدِ الرِّيحِ.

طَاقَةُ مِنَ الرِّيحِ

طَوَّاحِينُ الْهَوَاءِ الْحَدِيثَةُ هَذِهِ تُحَوِّلُ حَرَكَةَ الرِّيحِ إِلَى كَهْرَبَاءٍ.
لِطَاحُونَةِ الْهَوَاءِ مُوَلَّدُ كَهْرَبَائِيٍّ يُحَوِّلُ طَاقَةَ الشَّفَرَاتِ الْمُدَوَّمَةِ
الْحَرَكِيَّةَ إِلَى طَاقَةِ كَهْرَبَائِيَّةٍ.



قِطْعَةُ نَقْدٍ نَطَاطَةٌ



مَا نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:

قِطْعَةُ نَقْدٍ

صَحْنُ مَاءٍ

قَارُورَةٌ زُجَاجِيَّةٌ

هَلْ تَسْتَطِيعُ أَنْ تَجْعَلَ قِطْعَةَ نَقْدٍ تَنْطُ صُعوْدًا وَهَبُوطًا مُسْتَخْدِمًا فَقَطْ حَرَارَةَ يَدَيْكَ؟ سَتُلَاحِظُ كَيْفَ أَنَّ الْحَرَارَةَ، وَهِيَ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ، يُمَكِّنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ إِلَى طَاقَةِ حَرَكِيَّةٍ.

الْهَوَاءُ السَّاخِنُ يَتَمَدَّدُ
وَيَقْلُبُ خَارِجًا مِنَ
القَارُورَةِ، رَافِعًا فِي
خُرُوجِهِ قِطْعَةَ النَّقْدِ.

حَرَارَةُ يَدَيْكَ
تُسَخِّنُ الْهَوَاءَ
دَاخِلَ الْقَارُورَةِ.

١ ضَعِ الْقَارُورَةَ فِي
الْبَرَادِ (الثَّلَاجَةِ) نَحْوَ ١٥
دَقِيقَةً. ثُمَّ غَطِّسْ عُنُقَهَا فِي
المَاءِ.

٢ غَطِّسْ قِطْعَةَ النَّقْدِ
فِي الْمَاءِ. ثُمَّ ضَعِ قِطْعَةَ
النَّقْدِ الرُّطْبَةَ عَلَى عُنُقِ
القَارُورَةِ.

٣ ضَعِ يَدَيْكَ حَوْلَ الْقَارُورَةِ، وَأَبْقِهُمَا سَاكِتَيْنِ.
قِطْعَةُ النَّقْدِ تَنْطُ صُعوْدًا وَنُزُولًا عِدَّةَ مَرَّاتٍ!

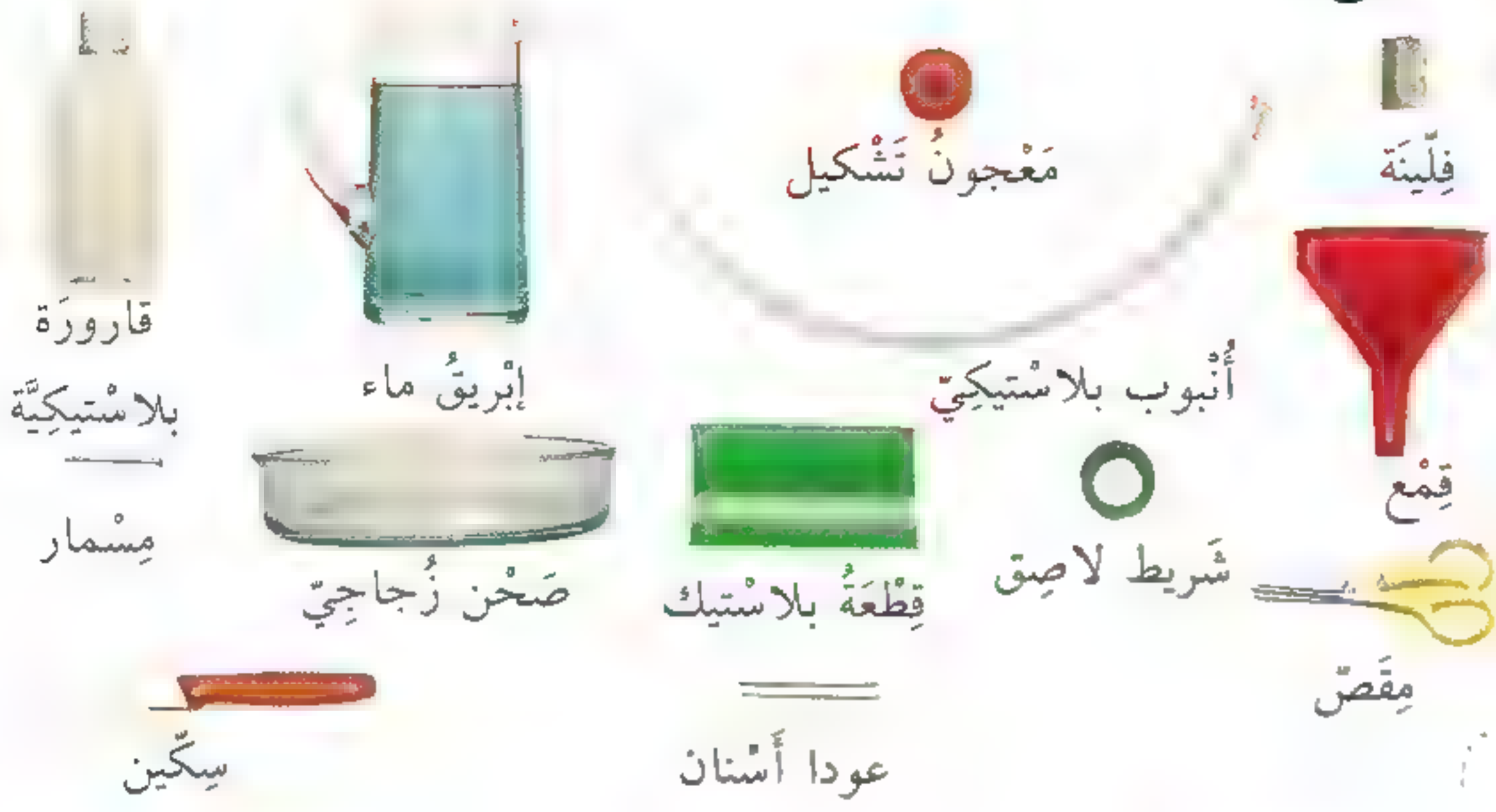
طَاقَةُ الْبِثْرُولِ

هَذِهِ السَّيَّارَةُ تَتَلَقَّى الطَّاقَةَ مِنَ الْبِثْرُولِ الَّذِي يَحْتَرِقُ فِي
أُسْطُوَانَاتِ الْمُحَرِّكِ. الْحَرَارَةُ الْمُؤَلَّدَةُ تُمَدِّدُ هَوَاءَ الْأُسْطُوَانَاتِ،
وَذَلِكَ يُشْغَلُ أَجْزَاءً مِنَ الْمُحَرِّكِ تَقُومُ بِتَدْوِيرِ الْعَجَلَاتِ.



النَّاعُورَةُ

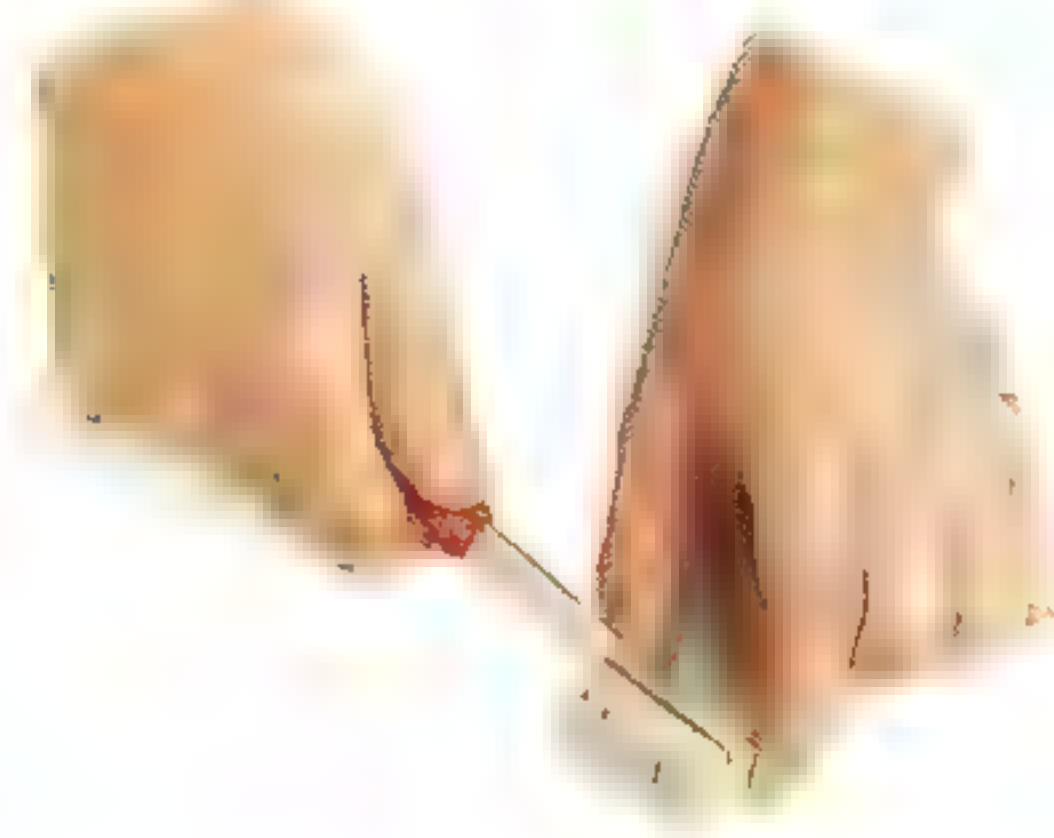
ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



إِنَّ فِي الْمِيَاهِ الْمُتَسَاقِطَةِ الْكَثِيرِ مِنْ الطَّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ. بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَبْصُنَعَ دَوْلَابَ مَاءٍ، أَوْ نَاعُورَةً، لِتَحْكُمَ بِهِذِهِ الطَّاقَةَ وَالْإِفَادَةَ مِنْهَا. اسْتَخْدَمَ النَّاسُ قَدِيمًا النَّوَاعِيرَ لِتَرْوِدَهُمْ بِالطَّاقَةِ اللَّازِمَةِ لِتَشْغِيلِ الْعَدِيدِ مِنَ الْمَكَانَاتِ.



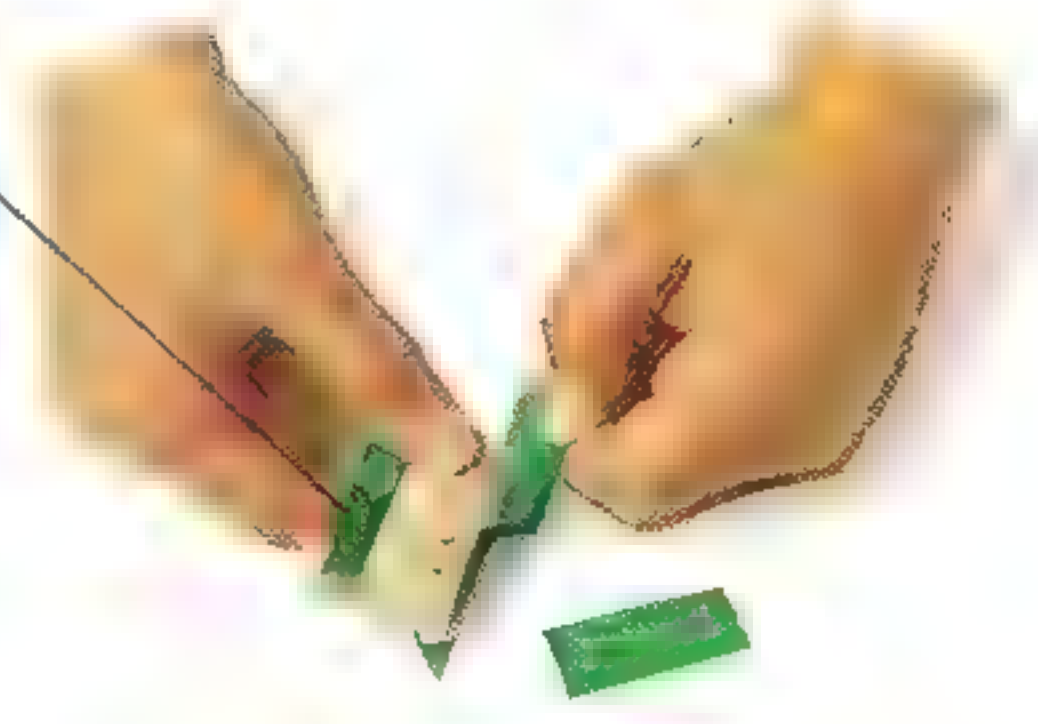
٢ قُصَّ أَرْبَعَ قِطَعٍ مِنَ الْبِلَاسْتِيكِ فِي طَوْلِ حُزْرِ الْفِلِينَةِ لِتَكُونَ شَفَرَاتِ دَوْلَابِ الْمَاءِ.



١ ⚠️ إِسْأَلُ رَاشِدًا أَنْ يَعْمَلَ أَرْبَعَ حُزُرٍ مُتَسَاوِيَةِ الْأَبْعَادِ فِي جَوَانِبِ الْفِلِينَةِ.



٤ ⚠️ إِسْأَلُ رَاشِدًا أَنْ يَنْقُبَ فِي جَوَانِبِ الْقَارُورَةِ بِالْمِسْمَارِ، ثَقْبَيْنِ مُتَقَابِلَيْنِ.



٣ أَدْخِلِ الشَّفَرَاتِ فِي حُزْرِ الْفِلِينَةِ: هَذَا هُوَ دَوْلَابُ الْمَاءِ.



٥ ⚠️ قُصَّ بِحِرْصٍ الْجُزْءَ السُّفْلِيَّ مِنَ القَارُورَةِ. تَأَكَّدْ أَنَّ حَاقَّةَ الْقَصِّ مِنَ الْإِسْتِوَاءِ بِحَيْثُ يُمَكِّنُ أَنْ تَظَلَّ الْقَارُورَةُ وَاقِفَةً.

يَنْبَغِي أَنْ يَدُورَ دَوْلَابُ
الماءِ بِسُهُولَةٍ.



٧ ⚠️ ادْخِلْ عَوْدَ أَسْنَانٍ فِي الثَّقْبِ الْآخَرِ وَاغْرِزْهُ فِي الْفِلِينَةِ. ضَعْ مَعْجُونَ تَشْكِيلٍ عَلَى رَأْسِ الطَّرَفِ الْبَارِزِ مِنْ عَوْدِي الْأَسْنَانِ.



٦ ⚠️ اغْرِزْ عَوْدَ أَسْنَانٍ فِي أَحَدِ طَرَفِي الْفِلِينَةِ. ضَعْ الْفِلِينَةَ فِي الْقَارُورَةِ. وَأَخْرِجِ الْعَوْدَ مِنْ أَحَدِ الثَّقَائِنِ.



٨ ادْخِلِ الْقَمْعَ فِي الْأَنْبُوبِ الْبِلَاسْتِيكِيِّ وَالْصِّقَّةَ فِي مَوْضِعِهِ.

٩ أَوْقِفِ القارورةَ في الصَّحْنِ.
ضَعِ الأنبوبَ في عُنُقِ القارورةِ وامْلَأِ
القَمْعَ بالماءِ. الماءُ المُتَساقِطُ يَضْرِبُ
الشَّفْرَاتِ فيَدَوِّرُ دولابَ الماءِ.

لِلْماءِ في القَمْعِ طاقَةٌ "كامِنَةٌ".
الطَّاقَةُ الكامِنَةُ هِيَ الطَّاقَةُ الَّتِي نَنْتَظِرُ
أَنْ نُسْتَخْدِمَ.

تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ
الكامِنَةُ، إِذْ
يَسْقُطُ الماءُ،
إِلَى طاقَةٍ
حَرَكَيَّةٍ.

١٠ اِرْفَعْ القَمْعَ. ذَلِكَ يُسْرِعُ مِنْ
تَساقُطِ الماءِ، مُولِّدًا المَزِيدَ مِنْ
الطَّاقَةِ الحَرَكَيَّةِ، فيَدَوِّرُ دولابُ
الماءِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

توليد الكهرباء من الماء

مَحَطَّاتُ توليدِ الطَّاقَةِ الكَهْرَبائيَّةِ
بِالقُوَّةِ المائيَّةِ تَسْتَخْدِمُ تَرْبِيَّاتِ
(عَنَقَاتِ) تَعْمَلُ عَمَلَ دَوَالِبِ
الماءِ. مِياهُ السَّدِّ تُدِيرُ التَّربِيَّاتِ
الَّتِي تُشغَلُ مُولِّدَاتِ لإنتاجِ
الكَهْرَباءِ.



دُخْرُوجَةٌ مُرْتَدَّةٌ

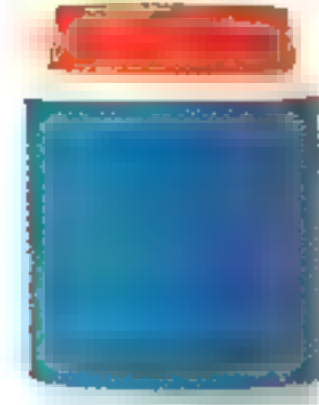
إِصْنَعْ لُغْبَةً دُخْرُوجِيَّةً لَا تَضِيعُ. إِنَّهَا تَرْتَدُّ دَائِمًا إِلَيْكَ مَهْمَا حَاوَلْتَ أَنْ تُدْخِرَ جَهاً بَعِيدًا عَنْكَ! تَعْمَلُ الدُّخْرُوجَةُ عَنْ طَرِيقِ خَزْنِ الطَّاقَةِ ثُمَّ إِطْلَاقِهَا.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:

عودَا كِبْرِيَّتٍ مُسْتَعْمَلَانِ



مِقْصَرٌ



مَرْطَبَانِ بِلَاسْتِيكِيٍّ
عَرِيضٌ وَغِطَاؤُهُ

رِبَاطٌ مَطَّاطِيٌّ

عَرَقَتَانِ (صَمُولَتَانِ)
مَعْدِنَتَانِ كَبِيرَتَانِ



خَيْطٌ مِصْيِصٌ
قَصِيرٌ (دَوْبَارَةٌ)



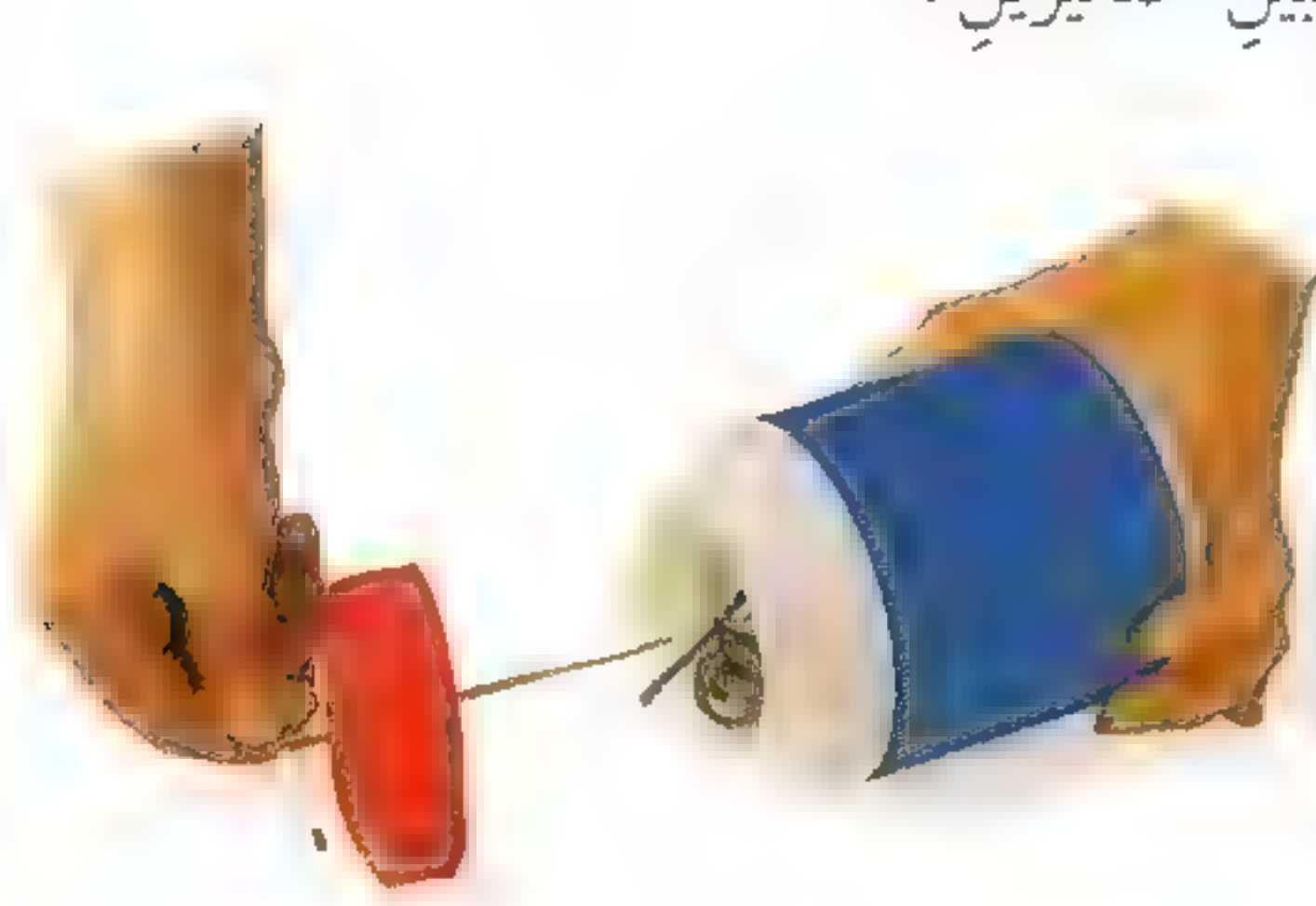
لِيَكُنِ الثَّقْبَانِ فِي مَرْكَزِ
الْغِطَاءِ وَالْمَرْطَبَانِ.



١ أَرْبِطِ الْعَرَقَتَيْنِ إِلَى

الرِّبَاطِ الْمَطَّاطِيِّ بِوَاسِطَةِ
خَيْطِ الْمِصْيِصِ (الدَّوْبَارَةِ).

٢ ⚠ إِسْأَلْ رَاشِدًا أَنْ يَثْقُبَ فِي الْغِطَاءِ وَقَاعِدَةَ
الْمَرْطَبَانِ ثَقْبَيْنِ صَغِيرَيْنِ.



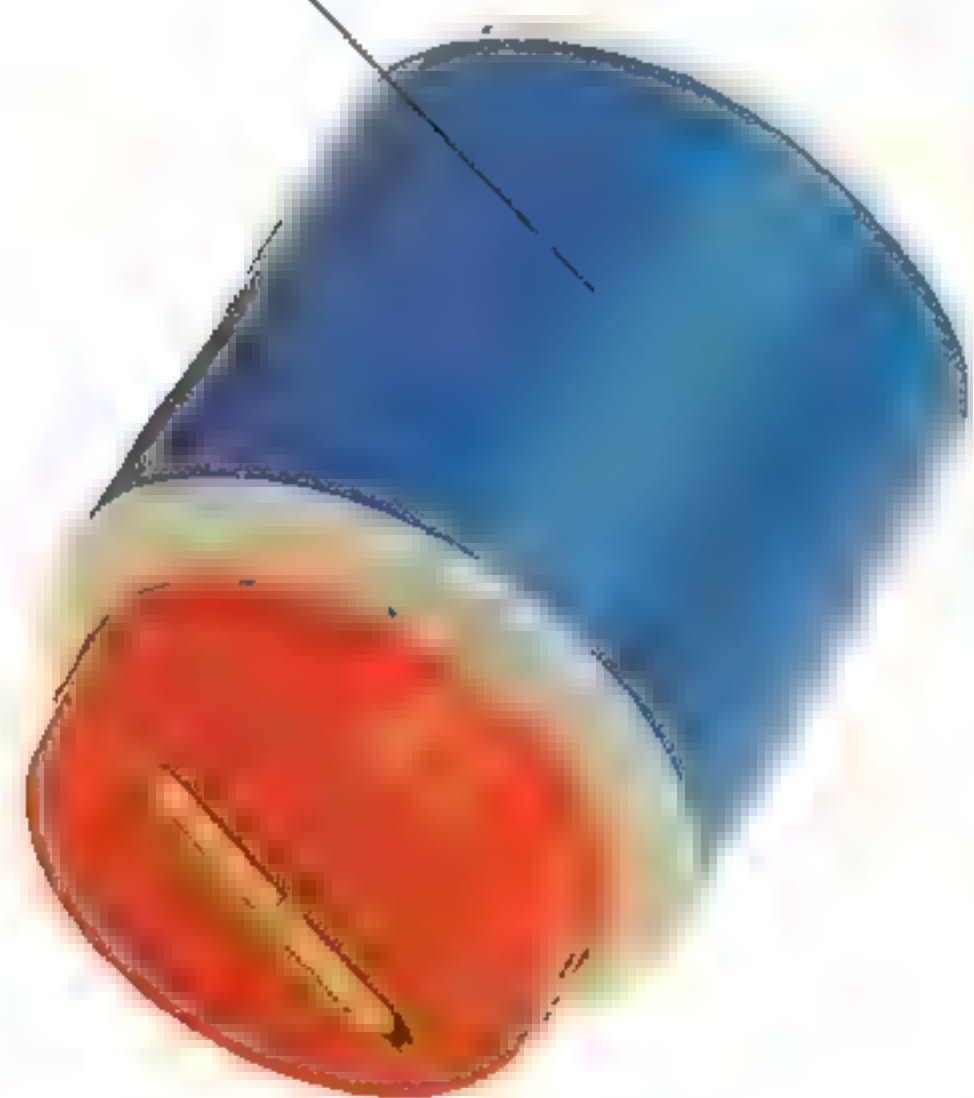
٤ أَخْرِجِ الطَّرْفَ الْآخَرَ مِنَ الرِّبَاطِ الْمَطَّاطِيِّ عَبْرَ
ثَقْبِ الْغِطَاءِ. ثَبِّتْهُ بِعَوْدِ الْكِبْرِيَّتِ الْآخَرِ.

٣ أَدْخِلِ الرِّبَاطَ الْمَطَّاطِيَّ عَبْرَ ثَقْبِ قَاعِدَةِ
الْمَرْطَبَانِ. أَدْخِلْ فِي الرِّبَاطِ عَوْدَ كِبْرِيَّتٍ لِتُسَبِّغَهُ فِي
مَكَانِهِ.

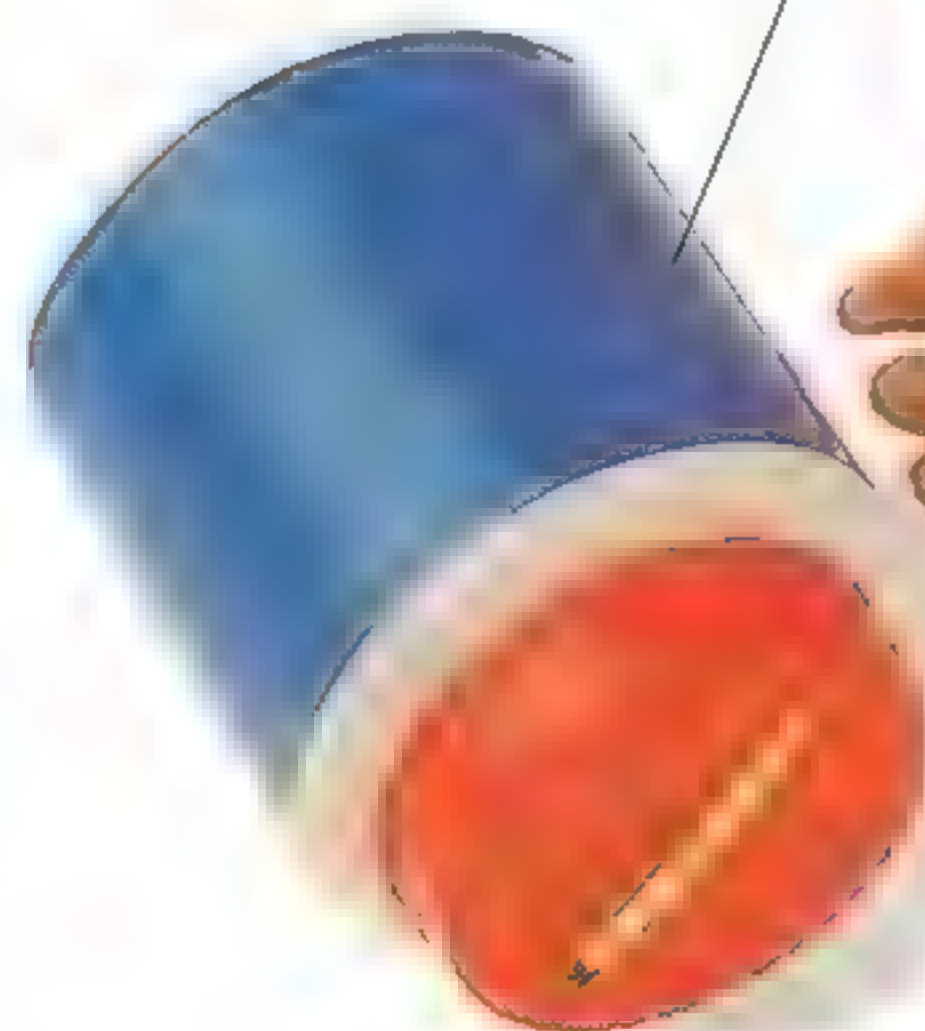
٥ أَعِدِ الْغِطَاءَ إِلَى مَكَانِهِ مِنَ
الْمَرْطَبَانِ وَأُحْكِمِ إِغْلَاقَهُ. هَذِهِ هِيَ
دُخْرُوجَتُكَ.



إِذَا يَنْحَلُّ قَتْلُ الرِّبَاطِ فَإِنَّ
مَخْزُونَهُ مِنَ الطَّاقَةِ الْكَامِنَةِ يَعُودُ
فَيَتَحَوَّلُ إِلَى طَاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ، جَائِعًا
الدُّخْرُوجَةَ تَرْتَدُّ إِلَى الْوَرَاءِ.



إِنَّ طَاقَةَ الدُّخْرُوجَةِ الْحَرَكِيَّةَ
تَتَحَوَّلُ، فِي الرِّبَاطِ الْمَفْتُوحِ،
إِلَى طَاقَةٍ كَامِنَةٍ.



٧ تَتَوَقَّفُ الدُّخْرُوجَةُ. يَنْحَلُّ قَتْلُ الرِّبَاطِ
الْمَطَّاطِيِّ، فَتَدْخُرُجُ الدُّخْرُوجَةُ إِلَى الْوَرَاءِ
مُرْتَدَّةً إِلَيْكَ!

٦ دَخْرِجِ الدُّخْرُوجَةَ عَلَى الْأَرْضِ. إِذَا
تَنَظَّلَقَ إِلَى الْأَمَامِ، يَنْقَلِبُ الرِّبَاطُ الْمَطَّاطِيُّ.

جَاهِزٌ لِلانْطِلَاقِ

عِنْدَمَا يَشُدُّ رَامِي الْقَوْسِ وَتَرَ قَوْسِهِ، تُخْزَنُ
فِي الْوَتَرِ طَاقَةٌ كَامِنَةٌ. عِنْدَمَا يُطْلَقُ الْوَتَرُ،
تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ الْكَامِنَةُ إِلَى طَاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ فَيَطِيرُ
الْقَوْسُ إِلَى الْأَمَامِ.



إِصْنَعُ بَطَارِيَّةَ

إِصْنَعْ بَطَّارِيَّةً وَاسْتَخْدِمَهَا
لِتُصْدِرَ صَوْتًا. إِنَّهَا تُحَوِّلُ طَاقَةً
كِيَمَاوِيَّةً إِلَى طَاقَةٍ "كَهْرَبَائِيَّةٍ"،
أَوْ كَهْرَبَاءَ. ثُمَّ يُمَكِّنُ عِنْدِيذٍ
تَحْوِيلُ الْكَهْرَبَاءِ إِلَى طَاقَةٍ
صَوْتِيَّةٍ.

ما نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:

صَحْنٌ صَغِيرٌ

قَلَمَ

شَرِيط

لا صِق

سِتُّ قَطْعِ نُقُودٍ
نُحَاسِيَّةٍ

مِلْكَانِ

ماء دافئ
مالح

وَرَقُ الْأُمْنِيومِ



سَمَاعَةُ رَأْسُ

مِقْصَرٌ

مَنَادِيلُ وَرَقْ

إِذَا لَمْ تَجِدْ نَقُودًا
نُحَاسِيَّةً، اسْتَغْبِذْ بِهَا
نَقُودًا مِنَ النَّيْكِلِ أَوْ
الْفِضَّةِ.

عَلَّمَ حَوْلَ حَافَّةِ
قِطْعَةٍ نَقْدٍ لِنَزْمِ
الدَّوَائِرِ.

٢ أَلَصِقْ أَحَدَ السِّلَكَيْنِ إِلَى قِطْعَةٍ نَقْدٍ، وَالْآخَرَ إِلَى دَائِرَةِ وَرَقَةٍ أَلْمِينِيومَ.

١ أُرْسِمَ وَفَصِّلْ سِتَّ دَوَائِرَ مِنْ وَرَقِ
الْأَلْمِينِيومِ وَسِتَّ دَوَائِرَ مِنْ مَنَادِيلِ الْوَرَقِ .

السَّالِكُ يَكُونُ
تَحْتَ وَرَقَةٍ
الْأَلْمِينِيومِ.

۴ ضعیف

السُّلُوكُ ذَا وَرَقَةٍ

الألمنيوم في

الصَّخْنُ الصَّغِيرُ. ضَعِ الدَّائِرَةَ

الورقية على دائرة ورق الألمنيوم، وضع قطعة نقد من فوق.

۳ غَطَسُ دَائِرَةِ

وَرَقٍ فِي الْمَاءِ الْمَالِحِ.

٥ إِبْنِ طَبَقَاتٍ أُخْرَى مِنْ وَرَقِ
الْأَلْمِنيومِ، وَالْوَرَقِ الرُّطْبِ، وَقِطْعِ
النَّقْدِ. وَلِيَكُنْ فِي الْقِمَّةِ قِطْعَةُ النَّقْدِ
ذَاتُ السُّلْكِ. أَنْتَ الْآنَ صَنَعْتَ
بَطَّارِيَّةً.



٦ لَفَّ طَرَفَ أَحَدِ
السُّلْكَيْنِ حَوْلَ لُقْمَةِ سَمَاعَةٍ
الرَّأْسِ.

تَسْرِي الْكَهْرَبَاءُ مِنَ الْبَطَّارِيَّةِ
إِلَى سَمَاعَةِ الرَّأْسِ. وَهَنَاكَ
تَتَحَوَّلُ إِلَى
طَاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ.



٧ ضَعِ السَّمَاعَةَ عَلَى رَأْسِكَ. حُكَّ طَرَفَ
السُّلْكِ الْآخَرِ بِلُقْمَةِ السَّمَاعَةِ، فَتَسْمَعُ صَوْتَ
قَرَقَعَةِ آتِيَةٍ مِنْ سَمَاعَةِ الرَّأْسِ!

عِنْدَمَا يَجْتَمِعُ وَرَقُ الْأَلْمِنيومِ وَالْمِلْحُ وَقِطْعُ
النَّقْدِ النُّحَاسِيَّةِ، فَإِنَّ طَاقَتَهَا الْكِيمَاوِيَّةَ
تَتَحَوَّلُ إِلَى كَهْرَبَاءٍ.



قُدْرَةُ نَقَالَةٍ

الْبَطَّارِيَّاتُ مَصْدَرٌ لِلطَّاقَةِ بِأَمْكَانِكَ حَمْلُهُ حَيْثُمَا تَوَجَّهْتَ. تَتَحَوَّلُ طَاقَةُ
الْبَطَّارِيَّاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ، فِي لُعْبَةِ الْكُمْبُيُوتَرِ هَذِهِ، إِلَى أَضْوَاءٍ تُؤْمِضُ
(طَاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ) وَإِلَى صَفَرَاتٍ (طَاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ).

ضوء فوري

اصنع مصباحاً يدوياً

واستخدمه لتوليد طاقة ضوئية.

ما من شكل من أشكال الطاقة أسهل استعمالاً من الكهرباء.

إنها طاقة نظيفة وصامتة، وهي تُشغل بكبسة مفتاح.

ما تحتاج إليه:



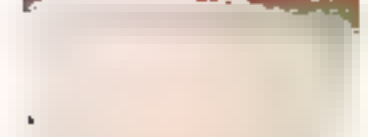
بطاريتا مصباح
يدوي



لاقطا
ورق

قلم رصاص مروس

مفك



ورق الألمنيوم



مقص



قارورة صابون
سائل فارغة



قطن

لمبة وحاملها

مشبك ورق



ثلاثة أسلاك مَعْرَاة الأطراف



شريط لاصق



ليكن الوجه اللّماغ
من ورق الألمنيوم
إلى الظاهر.



٢ بطن داخل أعلى القارورة بورق
الألمنيوم وألصقه في مكانه.

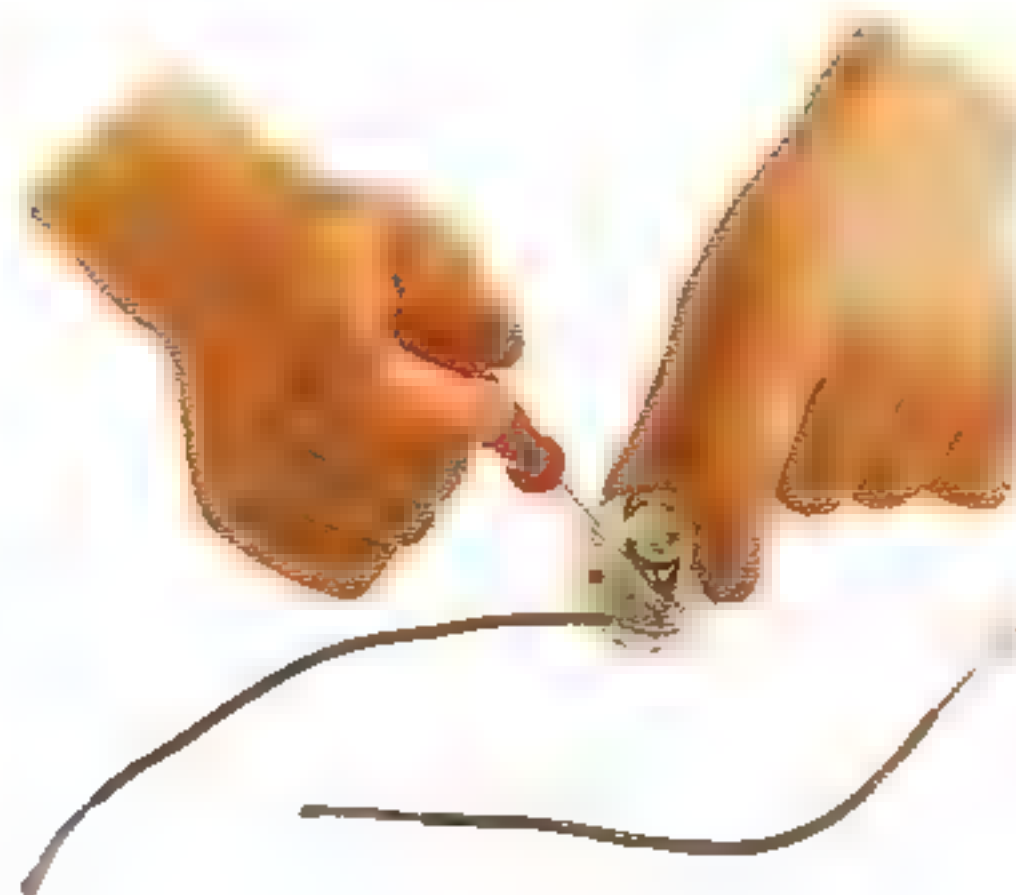


انزع غطاء
القارورة.

١ ⚠️ إسأل راشداً أن يقصّ أعلى القارورة.
استخدم القلم المروس لعمل ثقبين صغيرين في
جانب القارورة.



ألصق أعلى إحدى
البطاريّتين إلى
أسفل الأخرى.



٣ استخدم المفك
لتصل طرفاً واحداً من كلّ
من الشريطين القصيرين
إلى حامل اللّمبة.

٤ ألصق البطاريّتين الواحدة إلى الأخرى. ثم
ألصق السلك الثالث إلى قاعدة البطارية
السفلى.



أَحْشُرْ بَعْضَ الْقُطْنِ حَوْلَ
الْبَطَّارِيَتَيْنِ لِتَثْبِيثِهِمَا فِي
مَكَانِهِمَا.

٦ أَسْلِكْ سِلْكَ الْبَطَّارِيَّةِ
السَّائِبَ عَبْرَ الثَّقْبِ السُّفْلِيِّ.
أَنْزِلِ الْبَطَّارِيَتَيْنِ فِي الْقَارُورَةِ.



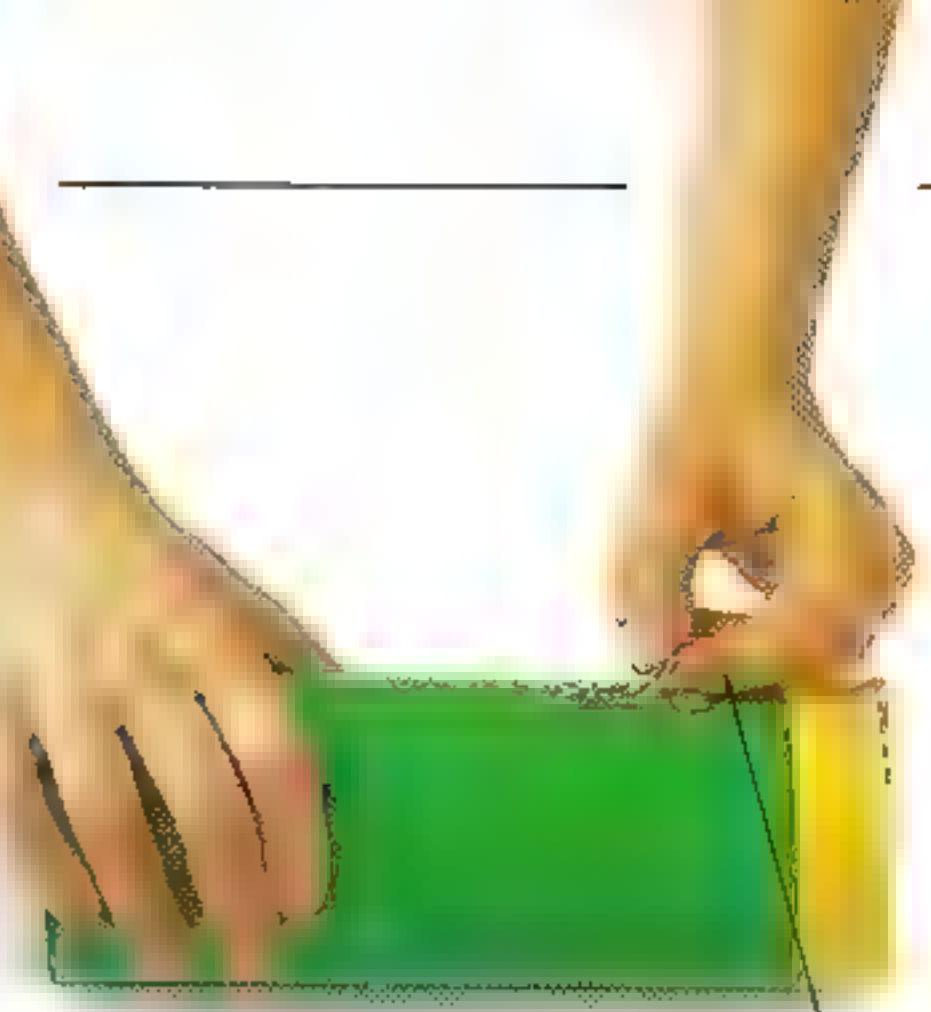
٥ أَلْصِقْ أَحَدَ السُّلْكَيْنِ مِنْ حَامِلِ اللَّمْبَةِ
إِلَى طَرَفِ التَّوْصِيلِ فِي الْبَطَّارِيَّةِ الْعُلْيَا.



٧ أَسْلِكْ سِلْكَ حَامِلِ اللَّمْبَةِ السَّائِبَ عَبْرَ الثَّقْبِ
الْعُلْوِيِّ. لَفِّ طَرَفَ كُلِّ مِنَ السُّلْكَيْنِ حَوْلَ لَاقِطِ
وَرَقٍ، وَادْفَعْ كُلًّا مِنَ اللَّاقِطَيْنِ فِي ثَقْبٍ.

٨ رَكِّزْ حَامِلَ اللَّمْبَةِ عَلَى أَعْلَى
الْبَطَّارِيَتَيْنِ. ضَعْ أَعْلَى الْقَارُورَةِ الْمُبَطَّنَ
بَوَرَقِ الْأَلْمِينِيومِ فَوْقَ اللَّمْبَةِ وَأَلْصِقْهُ فِي
مَكَانِهِ.

٩ اِلُو مِشْبِكِ الْوَرَقِ. ثُمَّ صَعَّ أَحَدَ طَرَفَيْهِ
تَحْتَ لَاقِطِ الْوَرَقِ السُّفْلِيِّ. هَذَا هُوَ
مِفْتَاحُكَ.



إِغْلَاقُ الْمِفْتَاحِ يَجْعَلُ
الْكَهْرَبَاءَ تَسْرِي فِي الْأَسْلَاقِ
مِنَ الْبَطَّارِيَّةِ إِلَى اللَّمْبَةِ.

١٠ إِكْبِسِ الطَّرْفَ الْآخَرَ مِنْ
مِشْبِكِ الْوَرَقِ عَلَى لَاقِطِ الْوَرَقِ
الْآخَرِ، فَيُضِيءُ الْمِضْبَاحُ!

تَتَحَوَّلُ الْكَهْرَبَاءُ فِي اللَّمْبَةِ
إِلَى طَاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ.

الضَّوُّ يَنْعَكِسُ عَنِ وَرَقِ الْأَلْمِينِيومِ
لِيُولَدَ حُرْمَةٌ مِنَ الضَّوِّ.

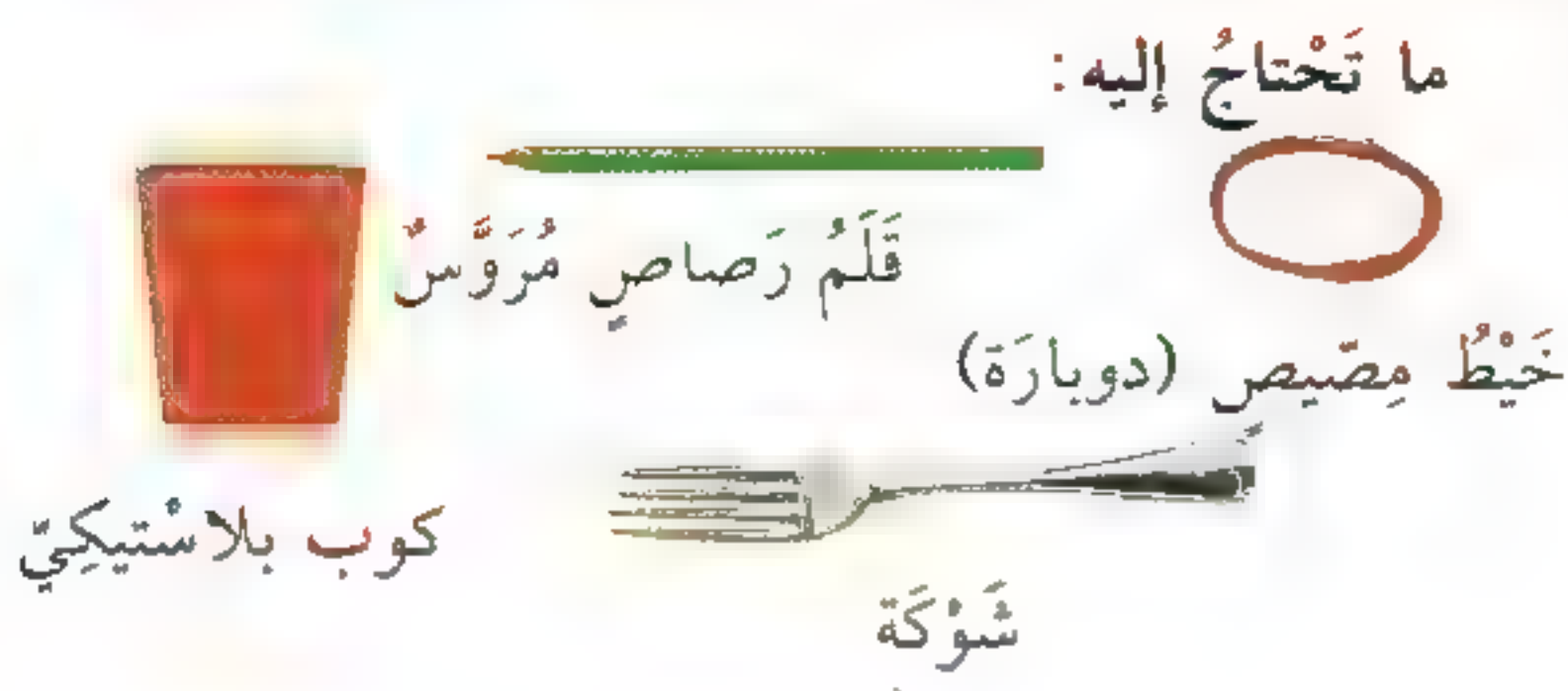
أَضْوَاءٌ سَاطِعَةٌ

الضَّوُّ هُوَ نَوْعٌ مِنَ الطَّاقَةِ الْمُشْعَّةِ، ذَلِكَ أَنَّهُ يَنْتَشِرُ أَوْ يُشِعُّ مِنْ مَرَكَزِهِ.
يُعْطِي الضَّوُّ الْكَشَافُ عَلَى الْمَسْرَحِ الْكَثِيرَ مِنَ الضَّوِّ. بَعْضُ هَذَا الضَّوِّ
يَنْعَكِسُ عَنِ الْمُثَلِّ مُرْتَدًّا إِلَى أَعْيُنِنَا، فَتَرَى ذَلِكَ الشَّخْصَ.



أَصْوَات خَيْطِيَّة

بَعْضُ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ تَنْتَقِلُ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ. انْظُرْ
كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ خَيْطٍ مِصْبِيصٍ
(دُوبَارَةِ). أَنْتِ تَتَحَادَثُ مَعَ مَنْ هُمْ بَعِيدُونَ عَنْكَ
بِأَنْ تَجْعَلَ الطَّاقَةَ تَنْتَقِلُ إِلَيْهِمْ.



أَدْخِلِ الخَيْطَ عَبْرَ النَّقْبِ.
إِعْقِدِ الخَيْطَ لِتَمْنَعِ انْفِلَاتَهُ
مِنَ النَّقْبِ.



٢ أَرْبِطِي طَرَفَ الخَيْطِ إِلَى قَائِمَةِ الطَّاوِلَةِ.
إِرْفَعِي الكُوبَ. إِضْرِبِي الشَّوْكََةَ عَلَى الطَّاوِلَةِ.

٣ بِسُرْعَةٍ مُسَّ الخَيْطِ بِشُعْبِ الشَّوْكََةِ قُرْبَ
قَائِمَةِ الطَّاوِلَةِ، فَيَصِلُكَ مِنَ الكُوبِ صَوْتُ!



الطَّاقَةُ الصَّوْتِيَّةُ
تَنْتَقِلُ عَبْرَ الخَيْطِ
إِلَى الكُوبِ.

الشَّعْبُ تَهْتَرُ
مُولَدَةً طَاقَةً
صَوْتِيَّةً.

على أوتار الكَمَنْجَةِ

تَسْمَعُ موسيقى الكَمَنْجَةِ لِأَنَّ أوتارها تَهْتَرُ عِنْدَمَا يَنْقُرُهَا العَارِفُ أَوْ
يَتَنَاوَلُهَا بِقَوْسِهِ. الْاهْتِرَازَاتُ تُولِّدُ طَاقَةً صَوْتِيَّةً تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْهَوَاءِ إِلَى
أُذُنِكَ.

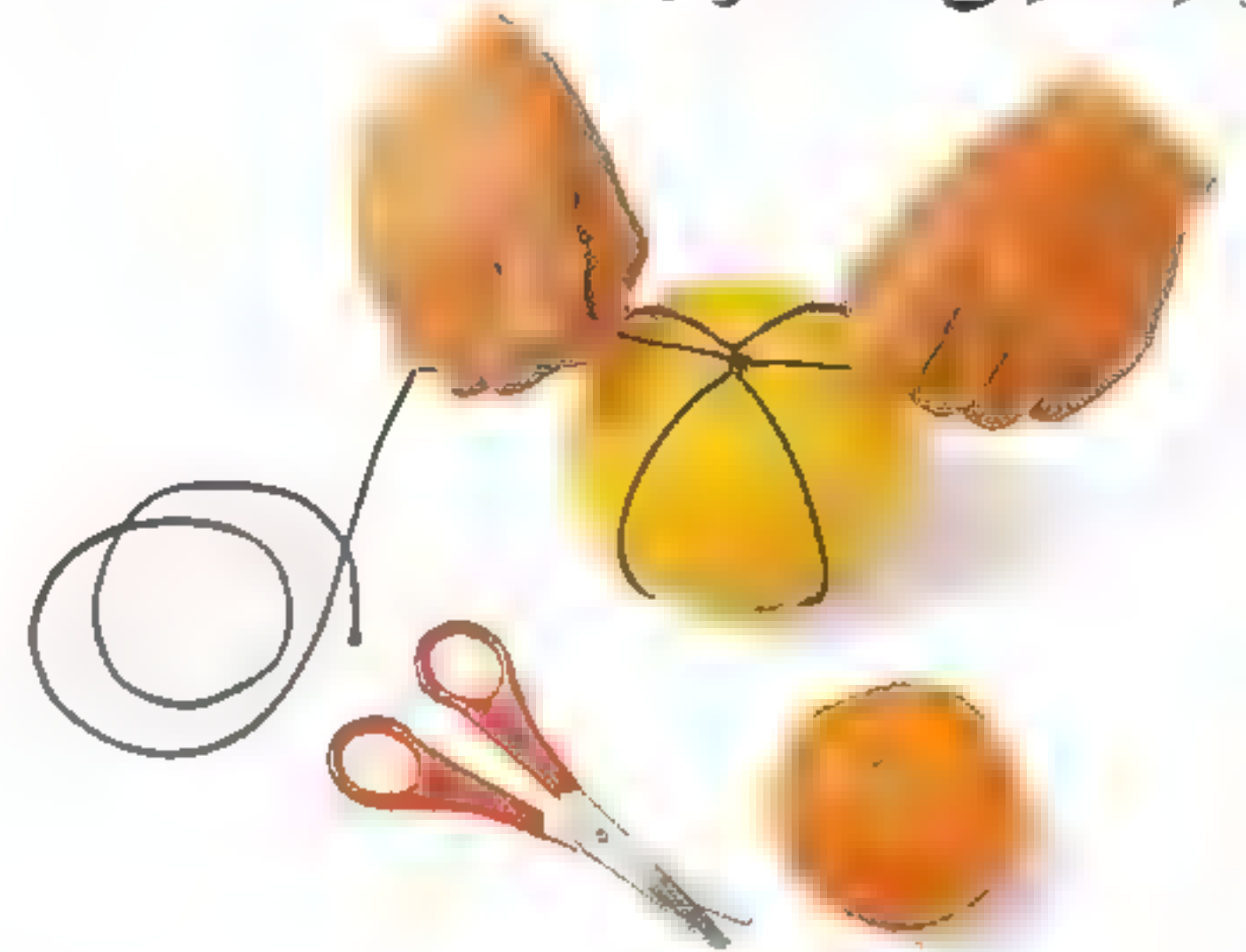


فاكهة عجیبة

ما نحتاجُ إليه:



عندما يَفْقِدُ شَيْءٌ طَاقَةً، فَإِنَّ هَذِهِ الطَّاقَةَ إِذَا أَنْ تَنْتَقِلَ إِلَى شَيْءٍ آخَرَ أَوْ تَتَحَوَّلَ إِلَى شَكْلِ آخَرَ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ. الطَّاقَةُ لَا تَفْنَى، أَيْ لَا يُمَكِّنُ تَدْمِيرُهَا. لَا حِظَّ كَيْفَ تُحَوَّلُ ثَمَرَتَا فَاكِهَةٍ طَاقَتَهُمَا الْوَاحِدَةَ إِلَى الْآخَرَى.



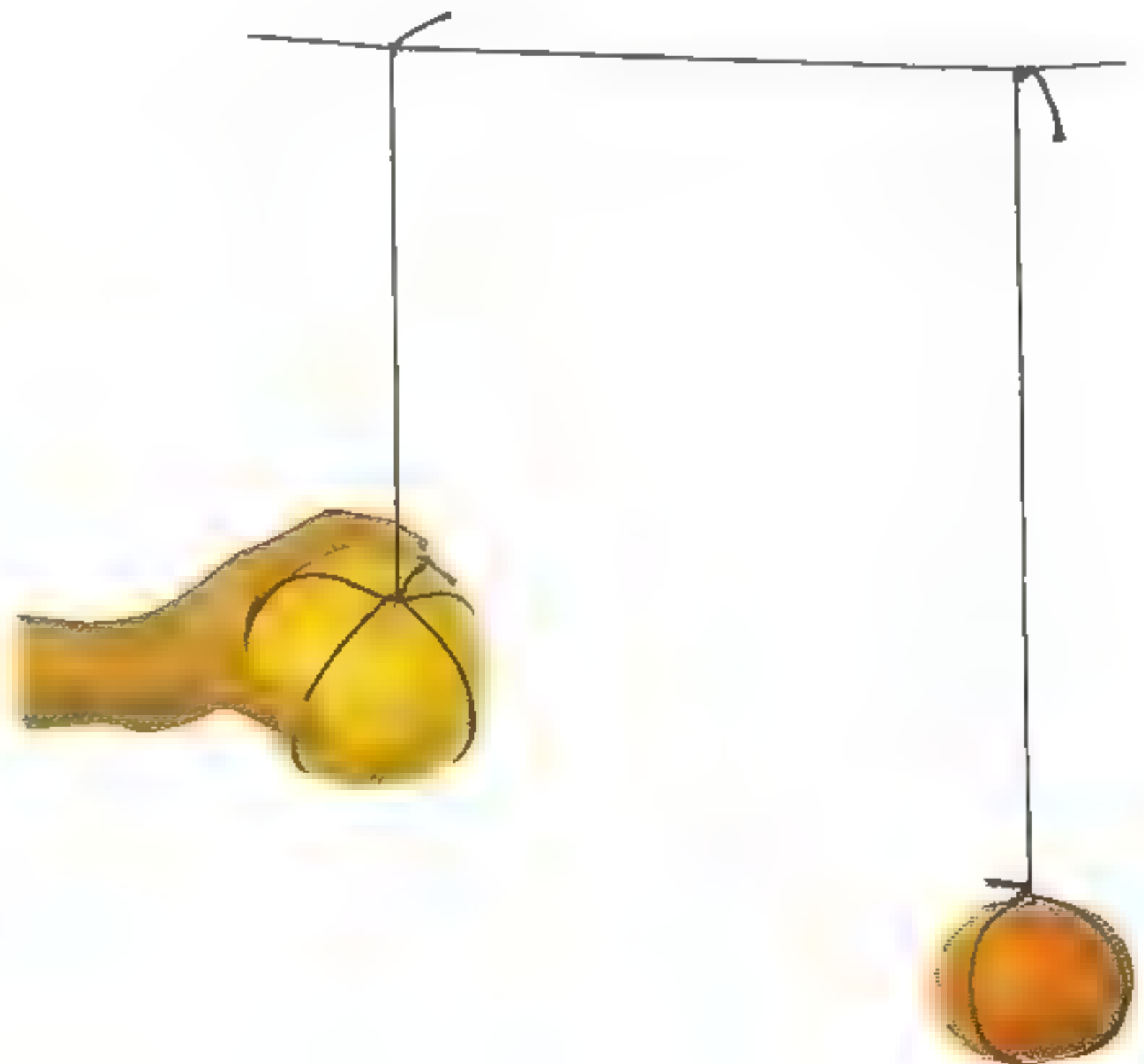
لِيَكُنْ هَذَا الْخِيطُ
مَشْدُودًا.

١ قُصَّ قِطْعَةً مِنْ خِيطِ الْمِصْبِصِ (الدُّوبَارَةِ) وَارْبُطْ بِهَا ثَمَرَةَ الْجَرِيبِ فَرُوت، تَارِكًا طَرَفًا طَوِيلًا سَائِيًا. اُرْبُطْ بُرْتُقَالَةً بِقِطْعَةٍ أُخْرَى مِنْ خِيطِ الْمِصْبِصِ بِالنَّظَرِ نَفْسِهَا.

يَنْبَغِي أَنْ تَكُونَ
الثَّمَرَتَانِ عَلَى مُسْتَوًى وَاحِدٍ.

٢ اُرْبُطْ خِيطَ مِصْبِصٍ بَيْنَ نَقْطَتَيْنِ
ثَابِتَتَيْنِ، وَعَلِّقْ عَلَيْهِ ثَمَرَتِي الْفَاكِهَةِ.

٣ رُدِّ ثَمَرَةَ الْجَرِيبِ فَرُوت قَلِيلًا إِلَى الْوَرَاءِ
وَأَفْلَتْهَا. تَبَدَّلْ الثَّمَرَةَ بِالتَّارِجِجِ.



طاقة البُرْتُقَالَةِ الْحَرَكِيَّةُ تُحَوَّلُ ثَانِيَةً عَبْرَ
خَيْطِ الْمِصْصِيصِ إِلَى الْجَرِيبِ فَرُوتَةٍ.

سُرْعَانِ مَا تَتَوَقَّفُ
الْثَمَرَتَانِ عَنِ
التَّأَرْجُحِ. فَإِنَّ
طَاقَتَهُمَا
الْحَرَكِيَّةَ تُحَوَّلُ
إِلَى طَاقَةِ حَرَارِيَّةٍ.

٥ عندما تَبْدَأُ الْبُرْتُقَالَةُ بِالْإِبْطَاءِ، تَبْدَأُ الْجَرِيبُ
فَرُوتَةٌ بِالتَّحَرُّكِ ثَانِيَةً. تَتَوَقَّفُ الثَّمَرَتَانِ وَتَتَحَرَّكَانِ
مُجَدِّدًا عِدَّةَ مَرَّاتٍ.

إِسْتِغْلَالُ الطَّاقَةِ

بَهْلَوَانَاتُ السَّيْرِكِ هُوَلَاءِ يُحَوِّلُونَ الطَّاقَةَ مِنْ وَاحِدٍ مِنْهُنَّ إِلَى الْآخَرِ.
عندما يَقْفِزُ بَهْلَوَانٌ عَلَى اللَّوْحِ، فَإِنَّ طَاقَتَهُ الْحَرَكِيَّةَ تُحَوَّلُ عَبْرَ اللَّوْحِ
إِلَى بَهْلَوَانٍ آخَرَ، فَيَنْقَذُ فِي الْهَوَاءِ.



سَرِيرُ نِيوْتُنْ

كَيْفَ يُمَكِّنُ لِجِسْمٍ ثَابِتٍ أَنْ
يَجْعَلَ جِسْمًا آخَرَ يَتَحَرَّكُ فَجَاءَتْ؟
تَعَرَّفَ إِلَى ذَلِكَ بِأَنْ تَصْنَعَ لُغْبَةً
سُمِّيَتْ بِاسْمِ الْعَالِمِ الْعَظِيمِ
إِسْحَاقِ نِيوْتُنْ. اللُّغْبَةُ تَعْمَلُ لِأَنَّ
الطَّاقَةَ لَا تَفْنَى.



عُلْبَةُ جِذَاء



مَعْجُونُ تَشْكِيلٍ



شَرِيطَ
لَا صِيقَ



ثَلَاثُ خَرَزَاتٍ خَشْيَةِ
كَبِيرَةٍ



مِقْصَصٌ



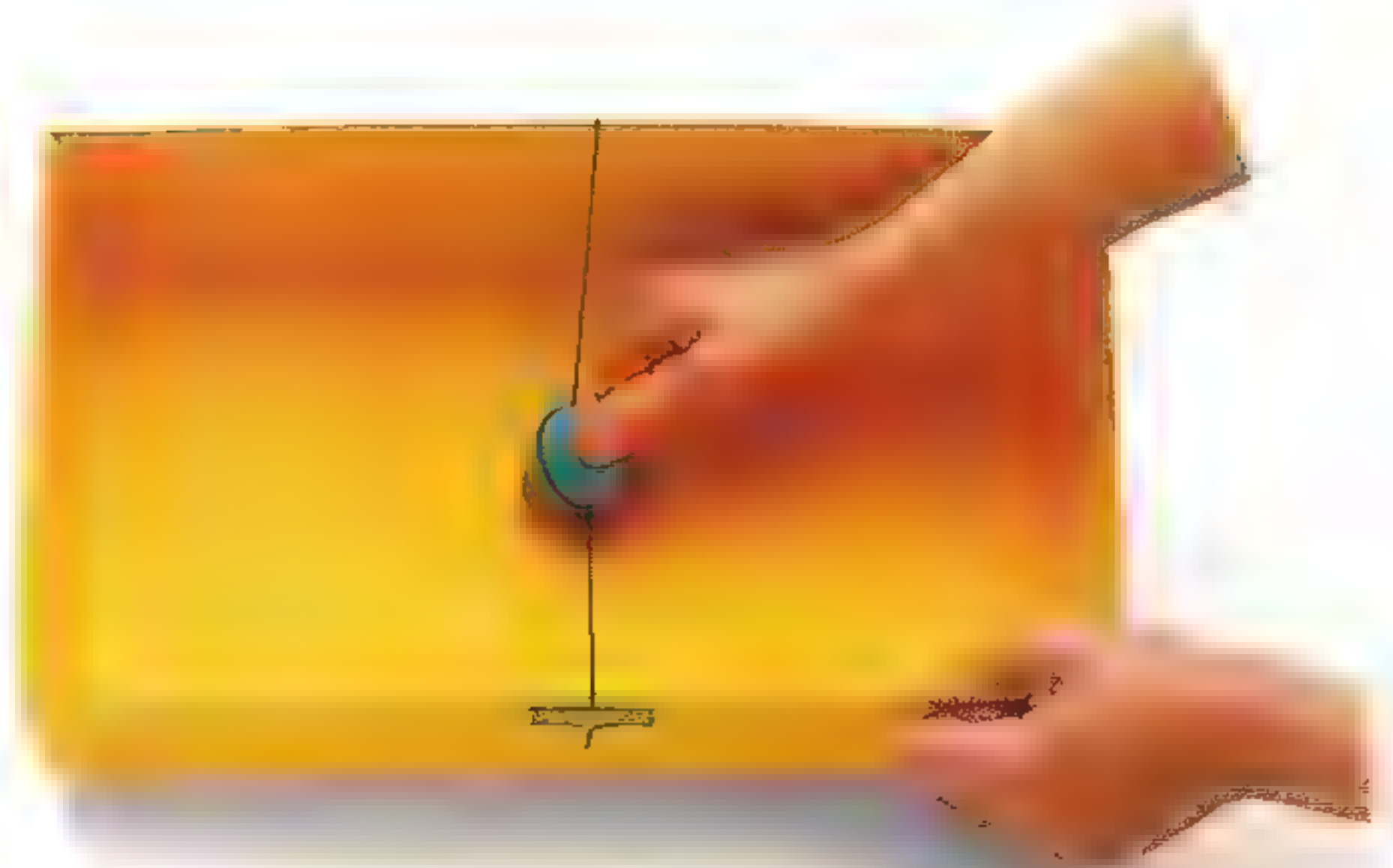
خَيْطٌ قُطْنِي



شُكَّ خَرَزَتَيْنِ
أُخْرَيْنِ بِالطَّرِيقَةِ
نَفْسِهَا.

١ قُصَّ خَيْطًا وَأَدْخِلْهُ فِي إِحْدَى الْخَرَزَاتِ. لَفَّ
الْخَيْطَ حَوْلَ الْخَرَزَةِ وَأَدْخِلْهُ فِي ثَقْبِهَا ثَانِيَةً.

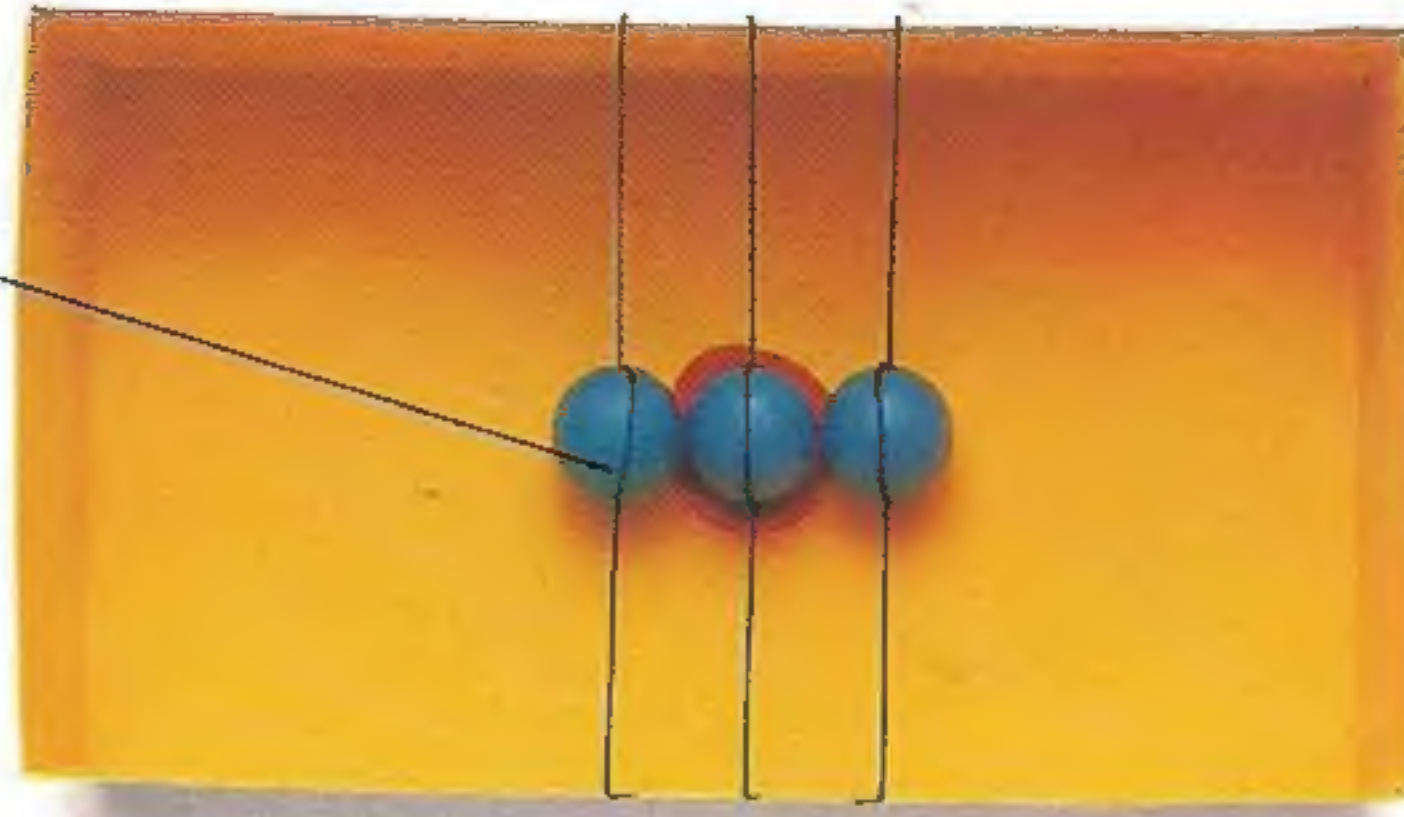
٢ شُدَّ طَرَفِي الْخَيْطِ شَدًّا
وَثِيقًا. رَكَّزِ الْخَيْطَ فَوْقَ حَافَّةِ
عُلْبَةِ الْجِذَاءِ، وَأَلْصِقْهُ مِنْ
الْجَانِبَيْنِ.



٣ اسْتَخْدِمِ مَعْجُونَ التَّشْكِيلِ لِلصُّقِ
الْخَرَزَةَ إِلَى قَاعِدَةِ الْعُلْبَةِ.

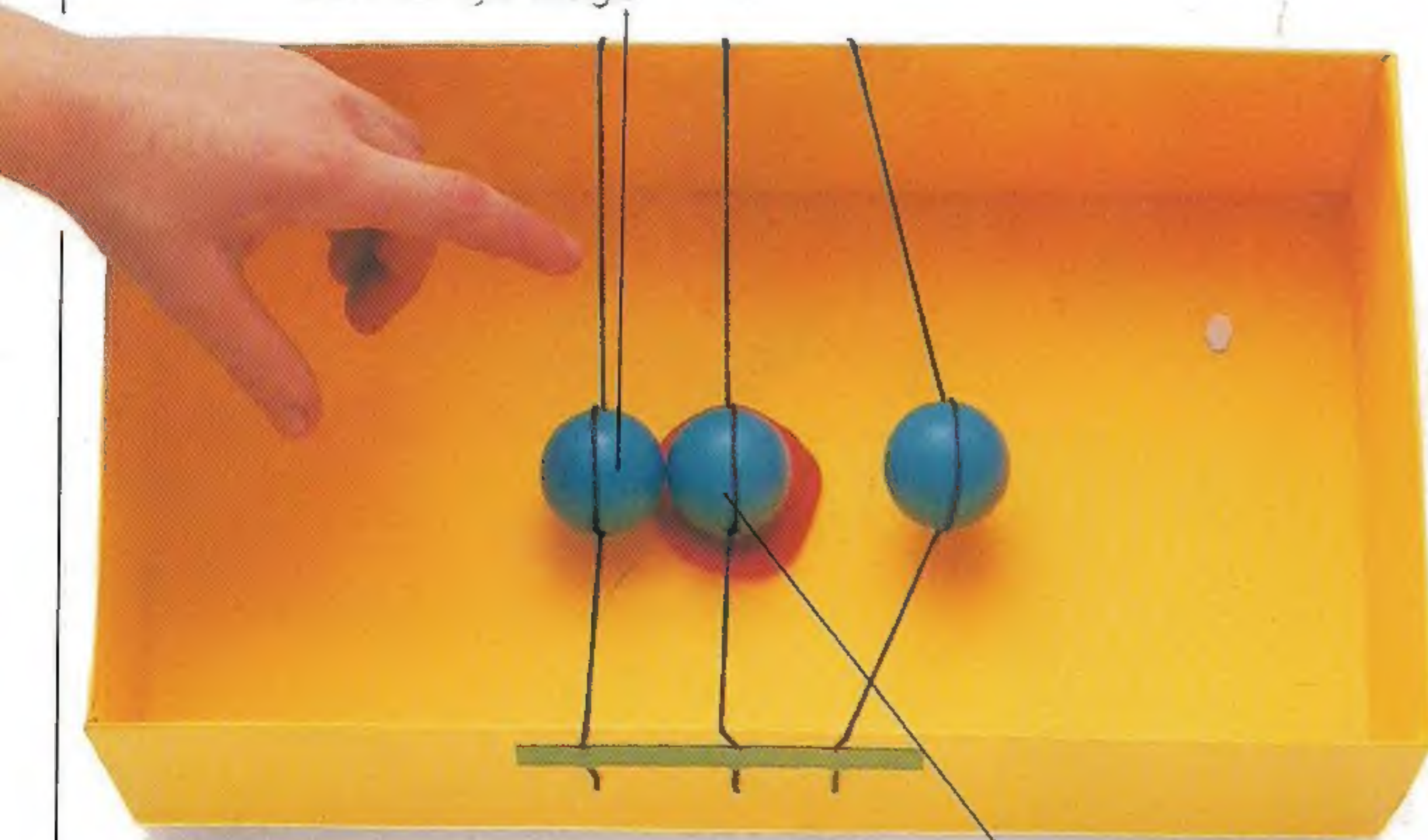
٤ عُلِّقِ الْخَرَزَتَيْنِ الْأُخْرَيَيْنِ
فَوْقَ الْعُلْبَةِ وَأَلْصِقِي كُلَّ خَيْطٍ
مِنَ الْجَانِبَيْنِ. الْخَرَزَاتُ كُلُّهَا
يَنْبَغِي أَنْ تَمَسَّ إِحْدَاهَا
الْأُخْرَى مَسًّا خَفِيفًا.

يَنْبَغِي أَنْ تَكُونَ
الْخَرَزَاتُ مُعَلَّقَةً
فِي وَسْطِ الْعُلْبَةِ.

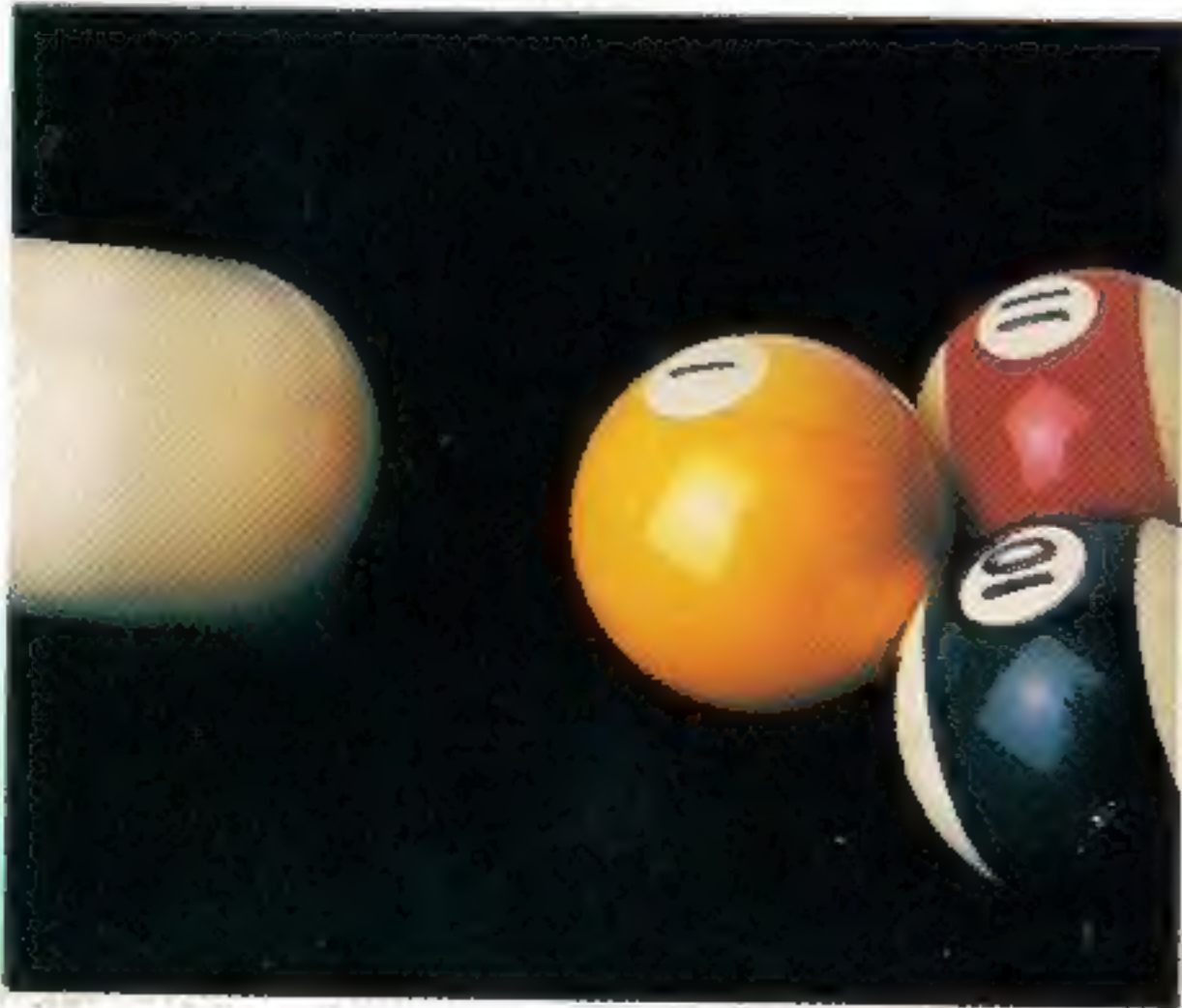


إِذَا تَنَحَّرَكُ الْخَرَزَةُ الْأُولَى فَإِنَّهَا
تَكْتَسِبُ طَاقَةً حَرَكِيَّةً. عِنْدَمَا
تَتَوَقَّفُ، تَفْقِدُ تِلْكَ الطَّاقَةَ.

٥ شُدِّ الْخَرَزَةُ الْأُولَى إِلَى
الْوَرَاءِ وَأَفْلَيْتْهَا. تُصِيبُ
الْخَرَزَةُ الْوُسْطَى وَتَتَوَقَّفُ.
الْخَرَزَةُ الْأَخِيرَةُ تَطِيرُ فِي
الْهَوَاءِ!



الْخَرَزَةُ الْوُسْطَى لَا تَسْتَطِيعُ التَّحَرُّكَ. الطَّاقَةُ
الْحَرَكِيَّةُ تَنْتَقِلُ إِلَى الْخَرَزَةِ الْأَخِيرَةِ وَتُحَرِّكُهَا.



كُرَاتُ الْبِلْيَارْدُو

بِمُكَانَ لَاعِبِ الْبِلْيَارْدُو الْمَاهِرِ أَنْ يَجْعَلَ كُرَةً تَتَوَقَّفُ إِذَا
تُصِيبُ أُخْرَى. الْكُرَةُ الْأُولَى تُحَوِّلُ طَاقَتَهَا إِلَى الثَّانِيَةِ،
جَاعِلَةً إِيَّاهَا تَتَدَخَّرُجُ مُبْتَعِدَةً.

حَوَامَةٌ السُّطُوح

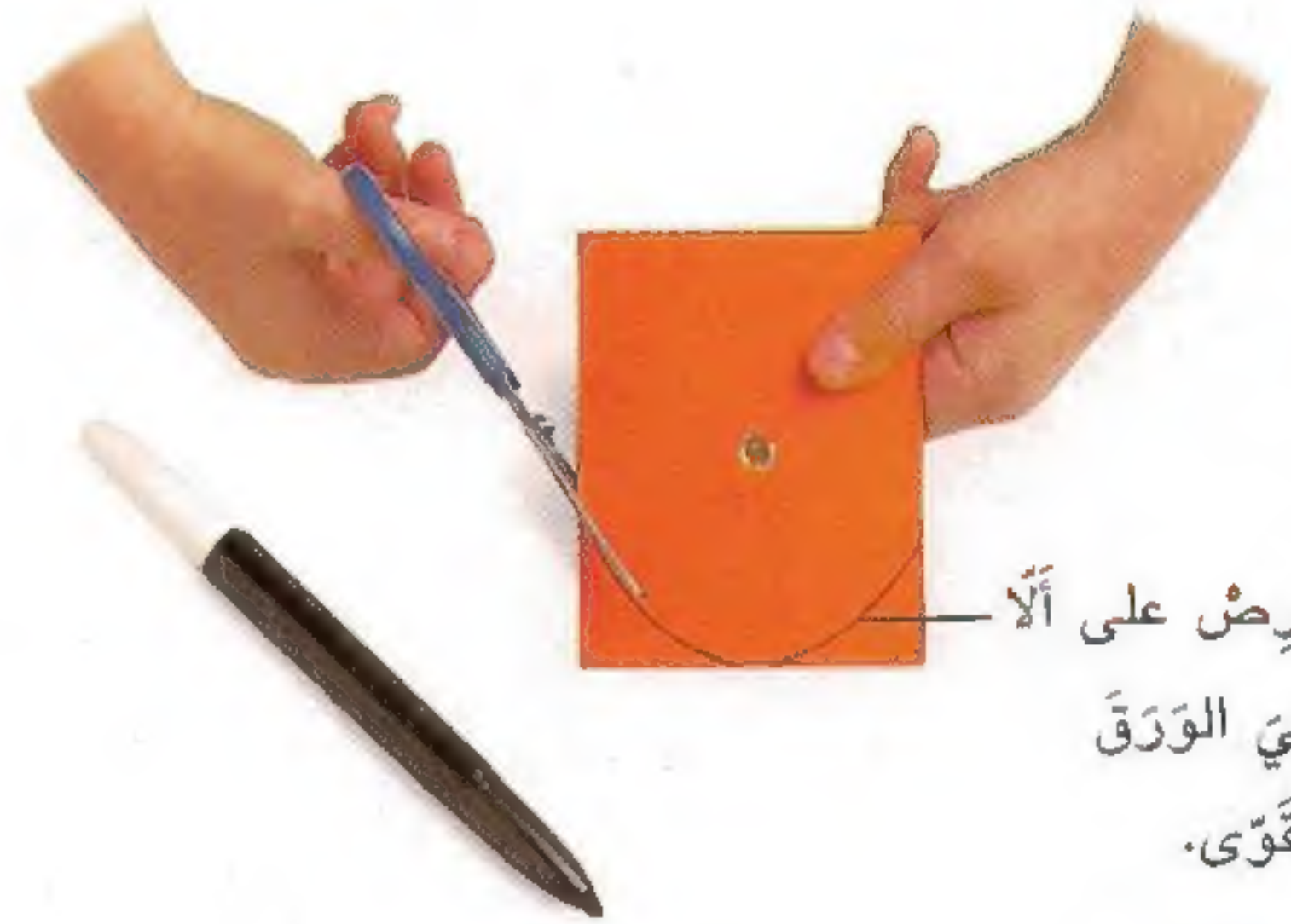
إِصْنَعْ حَوَامَةً تَطُوفُ مُسْرِعَةً
فَوْقَ سَطْحِ الطَّاوِلَةِ. إِنَّهَا إِذْ
تَدُورُ لَا تَفْقِدُ طَاقَتَهَا الْحَرَكِيَّةَ.
ذَلِكَ أَنَّ الْحَوَامَةَ تَظْفُو عَلَى
الْهَوَاءِ وَهِيَ زَلْقَةٌ.

مَا نَحْتَاجُ إِلَيْهِ:



٢ أَلْصِقِ الْفَلَيْنَةَ إِلَى الْوَرَقِ
الْمُقَوَّى إِلْصَاقًا وَثِيقًا.

رَكِّزْ ثَقْبَ الْفَلَيْنَةِ
فَوْقَ ثَقْبِ الْوَرَقِ
الْمُقَوَّى.



إِخْرِضْ عَلَى أَلَا
تَنْثِي الْوَرَقَ
الْمُقَوَّى.

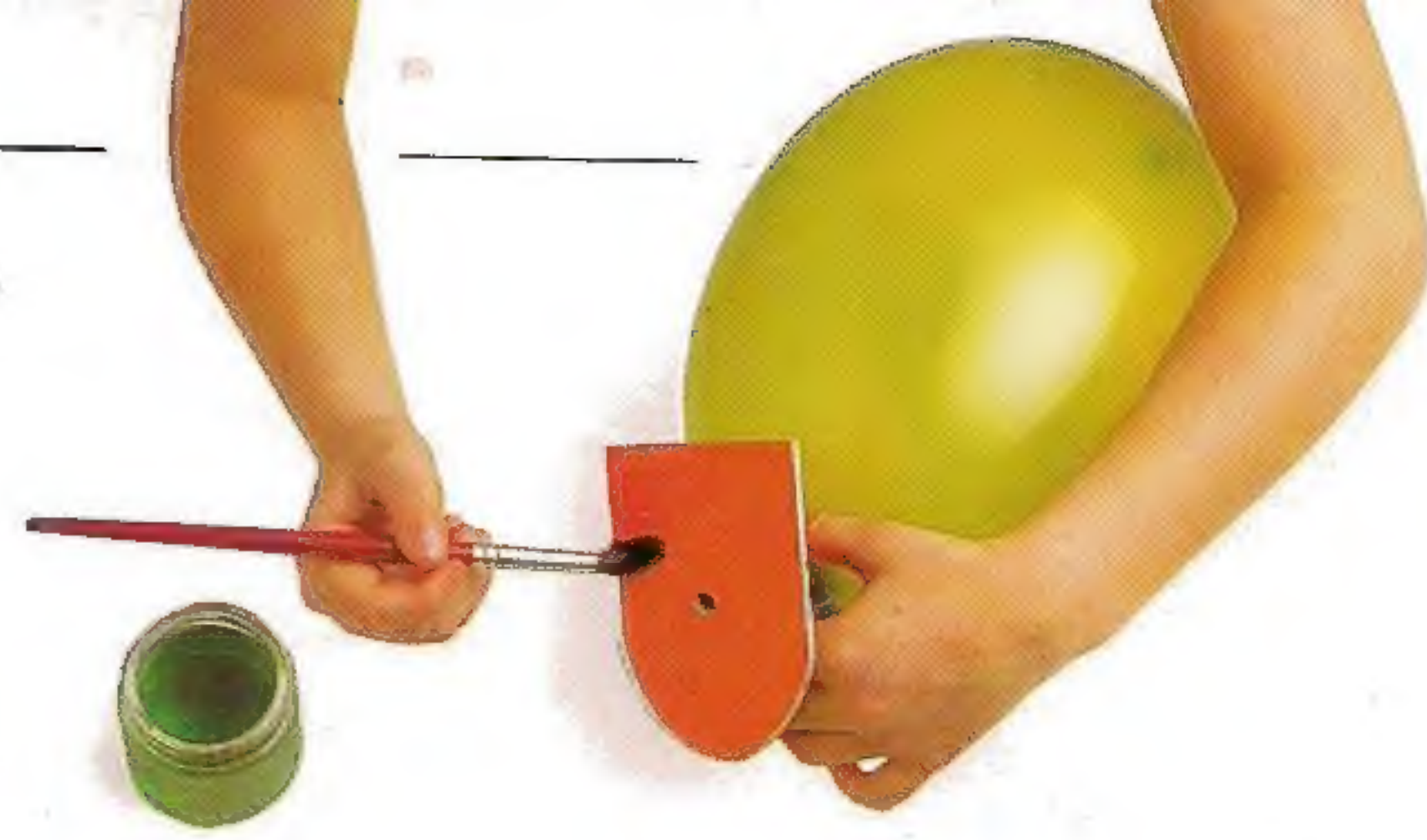
١ ⚠ فَصِّلْ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى شَكْلًا
مُسْتَدِيرًا. اِعْمَلْ فِي الْمَرْكَزِ ثَقْبًا صَغِيرًا.



٤ أَدْخِلِ الْفَلَيْنَةَ فِي عُنُقِ
الْبَالُونِ.



٣ اُنْفُخِ الْبَالُونِ. إِشْبِكِ
الْعُنُقَ بِالْمِلْقَظِ بِحَيْثُ لَا
يَتَسَرَّبُ الْهَوَاءُ.



٥ إمسح أسفل الورق المقوى بصابون سائل.

٦ انزع الملقط وانقِفِ الحَوَّامَةَ، فتندفع مُحَوَّمةٌ فوق سطح الطاولةِ إذ يأخذُ الهواءُ بالانفلاتِ مِنَ البالونِ.

الهواءُ المنفعلُ مِنَ البالونِ ينتشرُ تحتَ الحَوَّامَةِ ويرفعُها عَنِ الطاولةِ.

الصابونُ
السائلُ
يجعلُ قاعدةَ
الحَوَّامَةِ
زَلَقَةً.



فوق الأمواج

الحَوَّامَةُ تنزلقُ فوقَ الماءِ. يَضْحُ هَواءٌ تحتَ هَيْكَلِها فيرفعُها فوقَ الماءِ، ممَّا يُسهِّلُ حَرَكَتها. الحَوَّامَةُ عادةً أسرعُ مِنَ المَرَكَبِ الَّذي يَكُونُ عَلَيْهِ أَنْ يَشُقَّ في تَقَدُّمِهِ الماءَ.



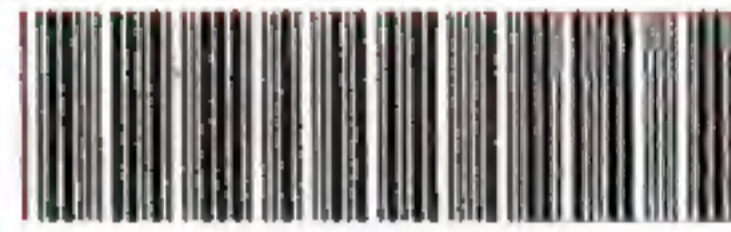


تجارب علمية مبسطة

الطاقة

أبإمكانك أن تصنع بطارية تولد كهرباء، أو تستخدم الحرارة لتجعل قطعة نقدية معدنية تنظ؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجارب مبسطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كل كتاب منها يتناول المبادئ الأساسية في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلها يسهل تتبعها عبر تعليمات وصور توضيحية تنتقل مع التجربة خطوة خطوة.



01C193253

مكتبة لبنات ناشرون